

# MEMORIAS DEL CONGRESO

# III

## CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA

La Botánica ante los desafíos del cambio  
climático y la seguridad alimentaria



*Pleurotallis Aurantiolateritia* Speg.

Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca,  
Facultad Ciencias Agrarias,

Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)

**©Ediciones IASA**

Serie: Memorias de Congresos No. 1

**III Congreso Boliviano de Botánica:** La Botánica en Bolivia ante los desafíos del cambio climático y seguridad alimentaria

**Coordinación Editorial**

*Martha Serrano, Alain Carretero, Abigail Copa, Manuel Jiménez & Winder Felípez*  
(Editores)

**Comisión Editorial**

*Jorge Alurralde*  
*Edwin Portal*  
*Reinaldo Lozano*

**Diseño y Arte final:** Abigail Copa Valdez

**Pinturas en acuarela:** Robert Niklasson

**Versión Impresa**

**ISBN:** 978-99974-839-3-5

**Depósito legal:** 4-1-417-15 P.O.

**Versión digital**

**ISBN:** 978-99974-839-4-2

**Depósito legal:** 4-4-416-15 P.O.

**Versión digital disponible en:**

<https://sites.google.com/site/congresobolivianobotanica2015/>

[www.iasabolivia.org](http://www.iasabolivia.org)

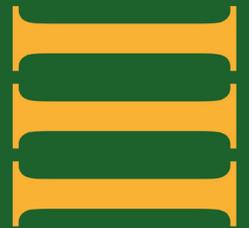
Herbario del Sur de Bolivia (HSB), [www.hsbbolivia.org](http://www.hsbbolivia.org)

Financiamiento Memoria Impresa: Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria-  
IASA

**Octubre, 2015**

# 2015

# CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA



# OCTUBRE 12-14 SUCRE-BOLIVIA



## BEGONIACEAE

*Begonia boliviensis*

Planta herbácea que crece en las serranías y valles de los bosques húmedos montañosos boliviano-tucumanos.

Ilustración: Robert Niklasson

# La Botánica en Bolivia ante los desafíos de la seguridad Alimentaria y el Cambio Climático



PROYECTO SUCRE  
CIUDAD UNIVERSITARIA



ORGANIZADORES

AUSPICIADOR

CO-ORGANIZADORES

PATROCINADORES

# **III Congreso Boliviano de BOTÁNICA**

**La Botánica en Bolivia ante los desafíos del  
Cambio Climático y la Seguridad Alimentaria**

## **MEMORIAS**

12 al 14 de OCTUBRE de 2015

*Sucre - Bolivia*

# CONTENIDO

## SECCIÓN I

INSTITUCIONES ORGANIZADORAS .....	9
INSTITUCIONES CO-ORGANIZADORAS.....	9
INSTITUCIONES PATROCINADORAS.....	10
INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES AUSPICIADORAS.....	10
COMITÉ ORGANIZADOR .....	11
COMITÉ CIENTÍFICO.....	12
ORGANIZADORES DE CURSOS y TALLERES.....	14
ORGANIZADORES DE SIMPOSIOS.....	14
GRUPO DE ESTUDIANTES MONITORES DEL CONGRESO.....	15

## SECCION II

PRESENTACIÓN.....	17
PRÓLOGO DEL COMITÉ ORGANIZADOR.....	19
INTRODUCCIÓN.....	21
OBJETIVOS.....	22
LÍNEAS TEMÁTICAS.....	22
PREMIO MARTÍN CÁRDENAS.....	23
LOGO DEL CONGRESO.....	28

## SECCIÓN III

CONFERENCIAS MAGISTRALES.....	29
SIMPOSIOS.....	41
PRESENTACIONES ORALES.....	65
POSTERS.....	153
CURSOS Y TALLERES.....	231
MESA REDONDA: HERBARIOS DE BOLIVIA.....	235

## SECCCIÓN IV

ÍNDICE POR LÍNEA TEMÁTICA.....	237
PROGRAMA.....	253
REFERENCIAS.....	276



## IN MEMORIAM

Roberto Vásquez Chávez  
(1941 – 2015)

**R**oberto Vásquez Chávez, nacido en Cochabamba estudió Administración de Empresas y Botánica en High Point Collage, Carolina del Norte, EEUU, inició su carrera profesional como gerente de una empresa familiar, a comienzos de los años 60 empezó sus investigaciones botánicas dedicándose a las cactáceas, a partir de los 70 dirigió su afición a la taxonomía de las orquídeas junto a los especialistas Callaway Dodson y Carlyle Luer promoviendo el catálogo de esa familia que reportó cientos de especies nuevas para Bolivia y describiendo muchas de ellas como nuevas taxa, además empezó también a experimentar con otras familias como las Aristolochiaceae, Bromeliaceae, Heliconiaceae y Passifloraceae, fue miembro del grupo de especialistas en Orquídeas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Ha descrito más de 200 especies nuevas para la ciencia, convirtiéndose en el científico boliviano que más especies botánicas ha descrito. Es Investigador Asociado Honorífico del Herbario Nacional de Bolivia, ha merecido el premio “Martín Cárdenas” en el Primer Congreso Boliviano de Botánica. Se comprometió activamente en todas las fases de la exploración botánica difundiendo su contagioso entusiasmo por las orquídeas.

Es ampliamente reconocido por ser autor de cinco volúmenes sobre orquídeas de Bolivia además del libro Frutas Silvestres Comestibles de Santa Cruz en coautoría con Germán Coímbra S., Aves de Santa Cruz en coautoría con Darwin Ric R., y otras publicaciones e ilustraciones en libros y revistas científicas. Fundador y expresidente de la Sociedad Boliviana de Botánica. Miembro de Cactus y Suculentas de América, Conferencista invitado a los Congresos de Cactáceas Mónaco 1978. México 1980 y a los Congresos de orquídeas Miami 1984, Río de Janeiro 1996, Vancouver 1999, New York 2001 y San Carlos (Argentina) 2010. Es también miembro de Hippeastrum Club e Hippeastrum World, además Fotógrafo y Dibujante Botánico de renombre Internacional.

Su deceso fue muy sentido y sus restos mortales descansan en la ciudad de Santa Cruz

*Por: Raúl Fernando Lara Rico*

## Instituciones Organizadoras



Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca



Facultad Ciencias Agrarias



Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria



Herbario del Sur de Bolivia (HSB)



Sociedad Boliviana de Botánica

## Instituciones Co-organizadoras



## Instituciones Patrocinadoras



## Instituciones Organizadoras Auspiciadoras



Nombre y Apellidos	Responsabilidad	Institución
Hibert Huaylla Limachi	Presidente	Herbario del Sur de Bolivia (HSB), Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA).
Martha Serrano Pacheco	Vice-presidenta Coordinación Congreso	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA), Herbario del Sur de Bolivia (HSB)
Mónica Moraes Ramírez	Primera Secretaria Honoraria	Instituto de Ecología, Herbario Nacional de Bolivia (LPB)
Susana Arrázola Rivero	Segunda Secretaria Honoraria	Centro de Biodiversidad y Genética, Herbario Nacional Forestal (BOLV)
Alain Carretero Mendoza	Coordinador Comité Científico	Herbario del Sur de Bolivia (HSB)
Manuel Jiménez Huamán	Comité organizador	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA), Herbario del Sur de Bolivia (HSB)
Reinaldo Lozano Ajata	Comité Organizador	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA), Herbario del Sur de Bolivia (HSB)
Winder Felípez Chiri	Comité Organizador	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA), Herbario del Sur de Bolivia (HSB)
Jorge Alurralde Saavedra	Comité Organizador	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)
Oscar Vera Fernández	Comité Organizador	Facultad Ciencias Agrarias
Julio C. Ramírez Balcera	Comité Organizador	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)
Ceferino Peca Huallpa	Comité Organizador	Universidad Autónoma Tomás Frías
Jasel Miranda Rodas	Administración y finanzas	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)
Edel Sánchez Flores	Administración y finanzas	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)
Corina Bellido Díaz	Asistente administrativa	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)

Nombre y Apellidos	Afiliación Institucional	Área temática
M.Sc. Jaime R. Terán	INIAF- Programa Nacional de Bosques	Agroforestería y Manejo de Cuencas
M.Sc. Roberto Acebey	Universidad San Francisco Xavier-IASA	Agroforestería y Manejo de Cuencas
Lic. Alejandro Araujo	Herbario Regional del Oriente Boliviano-USZ	Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal
Lic. Daniel Villarroel	Herbario Regional del Oriente Boliviano-USZ	Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal
M.Sc. Martha Serrano	Herbario del Sur de Bolivia-HSB	Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal
Dr. Bonifacio Mostacedo	Universidad Gabriel René Moreno-Instituto de Investigación El Vallecito	Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal
M.Sc. Ana Quevedo	UGRM- Carrera Biología. Laboratorio de Botánica	Biología y Biotecnología Vegetal
M.Sc. Mercé López	UGRM- Carrera Biología. Laboratorio de Botánica	Biología y Biotecnología Vegetal
Dra. Alejandra Domic	Herbario Nacional de Bolivia -LPB	Biología y Biotecnología Vegetal
Lic. Alfredo Fuentes	Herbario Nacional de Bolivia -LPB	Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal
Lic. Leslie Cayola	Herbario Nacional de Bolivia -LPB	Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal
Dra. Carola Artzana	UMSS- Carrera Biología	Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal
Dr. Eduardo Morales	Universidad Católica Boliviana San Pablo	Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal
M.Sc. Nelly de la Barra	Herbario Nacional Forestal - BOLV	Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal
Dra. Mirtha Cadima	Centro de Biodiversidad y Genética	Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal
Lic. Daniel Soto	Herbario Regional del Oriente Boliviano-USZ	Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal

Lic. Diana Rocabado	Herbario Regional del Oriente Boliviano-USZ	Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal
Dr. Pablo Duchén	--	Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal
M.Sc. Erika Fernández	Universidad San Simón- Centro Biodiversidad y Genética	Conservación de los Recursos Fitogenéticos
M.Sc. Margoth Atahuachi	Herbario Nacional Forestal- BOLV	Conservación de los recursos Fitogenéticos
Dr. Gonzalo Navarro	Herbario Nacional Forestal- BOLV	Ecología y Fitogeografía Vegetal
M.Sc. Luzmila Arroyo	Universidad Gabriel René Moreno- Carrera Biología	Ecología y Fitogeografía Vegetal
Lic. Saúl Altamirano	Herbario Nacional Forestal- BOLV	Ecología y Fitogeografía Vegetal
Dr. Edgar Gareca	Universidad San Simón- Centro Biodiversidad y Genética	Ecología y Fitogeografía Vegetal
Lic. Silvia Gallegos	Herbario Nacional de Bolivia -LPB	Ecología y Fitogeografía Vegetal
M.Sc. Carla Maldonado	Herbario Nacional de Bolivia -LPB	Ecología y Fitogeografía Vegetal
Dr. Stephan Beck	Herbario Nacional de Bolivia -LPB	Ecología y Fitogeografía Vegetal
M.Sc. Narel Paniagua	Herbario Nacional de Bolivia -LPB	Etnobotánica y Desarrollo Comunitario
M.Sc. L. Alain Carretero	Herbario del Sur de Bolivia-HSB	Etnobotánica y Desarrollo Comunitario
M.Sc. Susana Arrazola	Herbario Nacional Forestal- BOLV	Etnobotánica y Desarrollo Comunitario
M.Sc. Manuel Jiménez	Universidad San Francisco Xavier-IASA (HSB)	Etnobotánica y Desarrollo Comunitario
M.Sc. Arnulfo Borges	Universidad San Francisco Xavier-IDRI	Etnobotánica y Desarrollo Comunitario

## ORGANIZADORES DE CURSOS Y TALLERES

Coordinadores	Afiliación Institucional	Curso/Taller
Edwin Portal Rivera	Herbario del Sur de Bolivia, IASA	Curso: Introducción a la Sistemática Filogenética
Vedulia Coronado	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)	Curso: Métodos para la Medición de la Biodiversidad
Rosario Osorio	Facultad Ciencias Agrarias-IDRI	Taller: TIPA's (Áreas Tropicales Importantes para la Conservación de Plantas)
Rosenda Quispe y María Luisa Gonzáles	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)	Taller: ¿Cómo se elabora una flora?

## GRUPO DE ESTUDIANTES MONITORES DEL CONGRESO

Nombre y Apellidos	Facultad	Carrera
Alvaro Chasi Miranda	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Edith Abigail Copa Valdez	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Elsa Cabero Melendres	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Felicidad Varas Cáceres	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Freddy Javier Cruz	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
George Kevin Villarroel	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Gustavo Acuña Cruz	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
M. Ángeles Mamani Rocha	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Mariela Heredia Mamani	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Marina Urdinea Mamani	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Miguelina Estrada Herrera	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Nelva Ovando Tarifa	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Paulina Villalba Espinoza	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Teodora Chavarria Ramos	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales
Yamil Serrudo Cervantes	Facultad Ciencias Agrarias	Ing. Recursos Naturales

## ORGANIZADORES DE SIMPOSIOS

Nombre y Apellidos	Afiliación Institucional	Simposio
M.Sc. Milena Luque	Alcaldía Municipal de Sucre	I Simposio de Jardines Botánicos: Experiencias en Investigación, Educación y Conservación.
Dr. Daniel Larrea	ACEA, Promovido por: Viceministerio VMABCCGDF	Bases ecológicas para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables: Experiencias y Marco Estratégico.
M.Sc. Rosa Isela Meneses	Herbario Nacional de Bolivia (LPB)	Humedales Altoandinos Frente a los Cambios Globales: Biodiversidad, Funcionamiento y Servicios para las Comunidades.

## PRESENTACIÓN

Tenemos el placer de presentar en este libro de resúmenes de las investigaciones presentadas en el III Congreso Boliviano de Botánica, en Sucre del 12 – 14 de octubre del 2015. Los resúmenes de los expositores magistrales, juntamente con los resúmenes de las exposiciones orales y posters de los participantes, eventos satélites y cursos se han organizado por secciones, y en su conjunto constituyen la memoria del evento. Con la temática de este magno evento, “La Botánica en Bolivia ante los desafíos de la Seguridad Alimentaria y el Cambio Climático”, con una alusión a la importancia de la seguridad alimentaria, en la actualidad la necesidad y los desafíos de una nueva generación para el desenvolvimiento científico y tecnológico, por los cambios climáticos que afectan a nuestro planeta en diferentes escalas y la pérdida acelerada de la biodiversidad, componente importante para a seguridad alimentaria. La diversificación y conservación de nuestro planeta es importante desde el punto de vista de la madre tierra “Pachamana” la armonía el equilibrio de estos elementos harán que la humanidad viva feliz.

Este evento científico incluyó 11 conferencias magistrales, tres simposios, dos cursos, tres talleres, y una mesa redonda de herbario, alcanzando la participación de invitados de Dinamarca, Inglaterra, Alemania, Suecia, Brasil, Mexico, Colombia, Perú, Ecuador, Argentina y Chile, con el objetivo de difundir trabajos de investigación en el campo de la botánica, la divulgación de proyectos e iniciativas que motiven, valoricen la conservación y el uso sustentable de las plantas, analizando la situación actual de las nuevas generaciones y las perspectivas en la formación de botánicos a nivel nacional. Agradecemos a todos los expositores invitados que hicieron que este evento se haga realidad.

*Hibert Huaylla*

**Presidente del Congreso**

## PRÓLOGO DEL COMITÉ ORGANIZADOR

A la importancia de la megadiversidad de Bolivia, estuvo dedicado el I Congreso Boliviano de Botánica realizado en Cochabamba del 29 al 30 de octubre del 2009, organizado por los botánicos del Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (BOLV). En este evento se presentaron 131 trabajos en 6 áreas temáticas y se contó con la participación de cerca de 350 personas de las diferentes regiones del país. Previo a la realización de este primer encuentro de botánicos bolivianos, tuvieron particular relevancia dos eventos realizados en el marco de los congresos Bolivianos de Ecología, en la difusión de investigaciones botánicas en Bolivia.

El II Congreso Boliviano de Botánica fué desarrollado del 11 al 13 de octubre del 2012, paralelo al VIII Congreso Latinoamericano de Etnobiología, de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. El evento, reunió a 400 botánicos de 10 países latinoamericanos, europeos y norteamericanos, con la presentación de 241 trabajos y cinco cursos. Esta concurrida representación demostró ampliamente el avance de la botánica boliviana y su integración a otras disciplinas botánicas tales como Ecología, Etnobotánica, Etnobiología, y Agroecología entre otros.

El III Congreso Boliviano de Botánica se caracterizó por una contundente presencia de estudiantes de universidades del país y otros países vecinos como Argentina, Brasil, Perú y Chile, 65% de los participantes fueron estudiantes, 25% profesionales, 10% investigadores científicos de varios países entre investigadores invitados. Cada participante entre representantes del gobierno, ONG's, conservacionistas, científicos, consumidores, productores, planificadores urbanos, empresarios, organizaciones indígenas y de base, y donantes representó una pieza vital de un rompecabezas, articulando el conocimiento, las herramientas, los recursos y; juntos se buscó completar el mayor rompecabezas que se haya tratado de armar en la historia de los congresos de Botánica. Ese fue nuestro reto colectivo y esa es la invitación que el Congreso de Botánica de Bolivia 2015 extiende al mundo.

Consideramos que este evento llevó a mostrar el avance logrado por el Herbario del Sur de Bolivia como organizador, que no podría haber sido realizada, sin el apoyo anterior y actual de importantes figuras de la Investigación Botánica en el mundo, a quienes se quiere hacer llegar el merecido reconocimiento:

*Henrik Baslev*

*Steven Churchill*

*John Wood*

*Robin Foster*

*Stephan Beck*

*Gonzalo Navarro*

Agradecemos a todas las instituciones, y organizaciones del gobierno y otras privadas, a la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, por el apoyo de los departamentos de cultura, infraestructura, comunicación difusión en radio y televisión y además, a la Facultad de Tecnología, Turismo, a los ex becarios de BEISA 2 y BEISA 3 que de manera espontánea con mucho esmero, dedicación y optimismo contribuyeron al éxito de este III Congreso Boliviano de Botánica, celebrado en la capital de Bolivia del 12 al 14 de octubre de 2015.

Presentamos la memoria oficial del III Congreso Boliviano de Botánica que se desarrolló durante tres días consecutivos en la ciudad de Sucre, con sede local en los históricos recintos del Paraninfo Universitario y Casa de la Cultura Universitaria de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. Los eventos satélites como talleres y cursos fueron desarrollados en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias.

El Comité Organizador agradece por su participación y los invita a participar en el siguiente evento que se desarrollará en la ciudad de Santa Cruz el 2018.

*Comité Organizador*

*Sucre, octubre 2015*

## INTRODUCCIÓN

La historia de la botánica en Bolivia, pone de manifiesto a los más importantes botánicos europeos como el checo Tadeo Haenke (1761-1817), el francés Alcide d'Orbigny (1802-1857), el Inglés Hugo Weddell (1819-1877) y el español Juan Isern (1821-1866). Asimismo, se indica que el Herbario Nacional de Bolivia tiene en su base de datos colecciones antiguas de Otto Buchtien (1859-1946), Roy Steinchbach (descendiente de José Steinbach, famoso naturalista (1875-1939), David Smith (1945-1991), además de colecciones importantes de Raúl Lara, técnico del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA).

Estos ilustres aportaron durante varias décadas a las ciencias botánicas de Bolivia. Asimismo, cabe destacar a los botánicos impulsores y comprometidos en el país como el Dr. Martín Cárdenas naturalista botánico de formación en agronomía quien realizó extensas expediciones botánicas por todo el territorio nacional recolectando especímenes de la flora. El Dr. Stephan Beck promotor impulsor incansable y activo de la gestión botánica nacional y latinoamericana, quien ha perseverado en la creación de institutos y herbarios de investigación botánica en Bolivia. La Dra. Mónica Morás quien ha sido constante forjadora de los estudios botánicos y biodiversidad en Bolivia, investigadora activa del Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andrés, entre otros botánicos cuyos aportes científicos, relatan por sí solos su prestigio y dedicación a la investigación en Bolivia.

El III Congreso Boliviano de Botánica se enfocó a encontrar nuevas propuestas que permitan ampliar y explorar nuevas capacidades en la investigación botánica para responder a la comunidad boliviana en el marco de lo que significa el desarrollo sustentable, que exige políticas equilibradas e interrelacionadas que apunten al crecimiento económico, la reducción de la pobreza, el bienestar humano, con igualdad social, enmarcados en las leyes bolivianas como:

- Ley de derechos de la Madre Tierra, ley que tiene por objeto reconocer los derechos de la madre tierra, así como las obligaciones y deberes del estado plurinacional y de la sociedad para garantizar el respeto de estos derechos.
- Ley de aguas 26-10-1906, que reglamenta sobre el dominio y aprovechamiento de las aguas
- Ley de ratificación de la convención CITES (Nº 1255), que ratifica la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (cites), suscrito por Bolivia el 23 de diciembre de 1974.
- Ley de ratificación del convenio OIT (Nº 1257) que aprueba el convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, aprobado en la 76ª conferencia de la organización internacional del trabajo, realizada el 27 de junio de 1989.

- Ley del medio ambiente (N° 1333) tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.
- Ley de ratificación del convenio de diversidad biológica (N° 1580) suscrito por el gobierno de Bolivia el 10 de junio de 1992, en ocasión de la conferencia de las naciones unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible de 1992 realizada en Río de Janeiro, Brasil.
- Nueva Ley forestal, que abroga la ley N° 1700 que tuvo por objeto normar la utilización sostenible y la protección de los bosques y tierras forestales.

A nivel regional, este congreso cumplió la función, de foro para que los representantes gubernamentales, las universidades, la sociedad civil y el sector privado del Sur de Bolivia y otras regiones intercambien opiniones y experiencias y formulen recomendaciones destinadas a ser aplicadas a nivel regional. Asimismo, el congreso promovió al sector académico a presentar un panorama general de la investigación botánica de Bolivia, con el fin de distinguir el rol de la investigación botánica en la adaptación al cambio climático y la seguridad alimentaria, en el marco de las políticas públicas de preservación y conservación y estimular la concientización entre los diferentes actores involucrados en la temática.

## OBJETIVOS

- Facilitar el encuentro de investigadores y afines para intercambiar conocimientos y experiencias en el desarrollo de la botánica en Bolivia.
- Generar espacios de reflexión sobre los avances de la botánica y la problemática de la seguridad alimentaria y cambio climático en Bolivia.
- Promover programas de investigación y conservación de la flora nacional aplicados a la seguridad alimentaria y cambio climático.
- Coordinar actividades de investigación y promover la comunicación entre los diferentes Herbarios de Bolivia, entidades públicas y privadas.

## LÍNEAS TEMÁTICAS

- Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal
- Biología y Biotecnología Vegetal
- Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal
- Ecología Vegetal y Fitogeografía
- Etnobotánica y Desarrollo Comunitario
- Conservación de Recursos Fitogenéticos
- Agroforestería y Manejo de Cuencas

## PREMIO MARTÍN CÁRDENAS

### Por las selvas, las Montañas y los Valles de Bolivia

“Martín Cárdenas, ha recorrido quizás como nadie, el extenso territorio nacional en el curso de cincuenta años, a pie, a mula, en balsa, en batelón, en carretas de bueyes, en jeep, en camioneta o camión, en lancha de vapor y en avión. Desde muy joven se dedicó a coleccionar la flora general de Bolivia enviando los duplicados de su Herbario al National Herbarium of Washington, D. C. al Fiel Museum de Chicago, al Gray Herbarium de Harvard, a Kew Botanic Gardens, el Instituto Lillo de Tucumán y otras instituciones. Desde 1939, se interesó el autor en las papas silvestres de Bolivia y después de consultar la bibliografía pertinente en copias a máquina, fotocopias y microfilms, comenzó a diagnosticar sus primeras especies nuevas. A partir de 1940 también decidió estudiar las Cactáceas valiéndose de la conocida obra “The Cactaceae” de Rose & Britton y los boletines “Blätter für Kakteen Forshung” de Curt Backeberg.

A partir de 1954 aun incursionó en el estudio de la Amaryllidaceae. Como norma invariable trató siempre de dominar cualquier tema que le interesaba estudiándolo exhaustivamente hasta convertirse en otro especialista internacional en los grupos taxonómicos ya mencionados. Describió más de 10 especies nuevas de papas silvestres, tres géneros y más de 150 especies de Cactaceae y cerca de 20 especies de Amarillys y otras entidades de la misma familia. Las principales revistas que contienen sus taxones nuevos son “Cactus and Succulent Journal of America” de California, “Cactus” de Francia, “Kakteen und andere Sukuleten” de Alemania, “Plant Life” o “Amaryllis Year Book” de California, y otros.

Esta enorme labor realizada en cerca de medio siglo, le ha hecho conocer ampliamente en el mundo científico internacional y le ha hecho acreedor a varias distinciones de alto valor honorífico como la de ser Foreign Member of the Linnean Society de Londres y Corresponding Member of the Botanical Society of America”.

*Fuente: “Viajes Botánicos” en la Revista de Agricultura de la Universidad de Cochabamba*

El Premio MARTIN CÁRDENAS distingue la investigación orientada a la Botánica y selecciona a los mejores investigadores que representen una potencial contribución para el desarrollo ciencia Botánica de la región. De esta manera este premio iniciado en el I Congreso Boliviano de Botánica en Cochabamba el 2009, fue auspiciado por la Sociedad de Historia Natural y el 2012 por la Academia de Nacional de ciencia de Bolivia.

La Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca-Herbario de Sur de Boivia a través de la Sociedad Boliviana de Botánica, entregó el Premio MARTIN CARDENAS, con el objetivo de reconocer a los investigadores, que avanzan en la búsqueda de soluciones para problemas concretos de nuestras sociedades como parte del Plan Nacional de Desarrollo 2025 del Estado Plurinacional de Bolivia.

Los investigadores reconocidos fueron:

Ing. M.Sc. Mario Rodríguez, Dr. Luis René Moreno Suarez, Dr. Oscar Moreno Suarez, Lic. Margoth Arahuaqui e Ing. J. Moisés Mendoza F.



## Ing. Mario Rodríguez

tata\_moreno@yahoo.com,

**M**ario Rodríguez R. Profesor de Estado e Ingeniero Agrónomo, graduado en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Mayor de San Simón, realizó estudios de especialización en la Universidad Agraria La Molina Lima, Perú, en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica, en el Consejo Superior de investigación Científica de la Universidad Complutense de Madrid, España, Instituto de Botánica de la secretaría de Agricultura, Sao Paolo, Brasil. Fue catedrático de Morfología y

Anatomía Vegetal y Nutrición Vegetal de La Facultad de Ciencias Agrícolas de La Universidad de San Simón y la Universidad Central; y Docente Asesor de la Escuela de Altos Estudiantes Nacionales, Cochabamba. H desempeñado los siguientes cargos: Decano, Jefe del Departamento de Fitotecnia y Director de estudios de la Facultad de Ciencias Agrícolas; Director de la Escuela Técnica Superior de Agronomía. Es autor de los textos de estudios estudio: Morfología y Anatomía Vegetal 1ra ed, 2da ed. y 3ra ed. Fisiología Vegetal y Nutrición Vegetal”.

## Dr. Luis René Moreno Suárez

tata\_moreno@yahoo.com,

**N**acido en Santa Cruz de la Sierra el 8 de enero de 1931. Médico cirujano egresado en el año 1960 de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. Estudios de especialización en cirugía y Traumatología en Pittsburg, Pennsylvania-USA. Cirujano del Hospital San Juan de Dios, Caja Nacional de Salud y del Hospital Cañero de Warnes. Practicó la profesión durante 36 años en Medicina clínica, Cirugía Genera, Traumatología e incursionó en Ginecología, Proctología, Cirugía vascular en varices, etc. Director del Zoológico- Botánico desde 1990 hasta 1996. Miembro fundador de la Sociedad de la Sociedad Boliviana de Botánica.

Colaborador activo del Jardín Botánico de Santa Cruz y fundador del Herbario de Palmae. Cultivador de orquídeas nativas de Bolivia y descubridor de muchas especies, algunas de las cuales llevan su nombre.

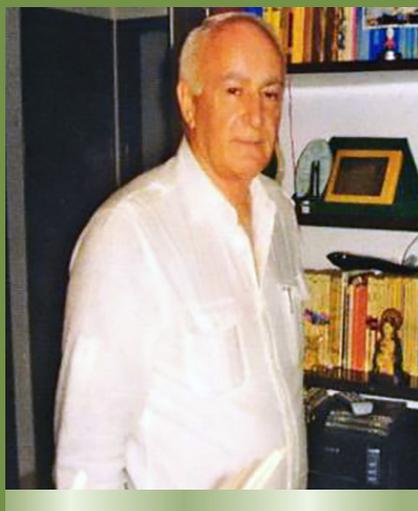
Autor de varios artículos sobre palmeras. Descubridor con O. Moreno S. de más de 15 especies de palmeras de Bolivia que aún no estaban registradas en el País. Miembro de la Asociación Latinoamericana de Botánica. Miembro de la International Palm Society (IPS). Coautor del libro “Colecciones de las Palmeras de Bolivia”.

## Dr. Oscar Moreno Suárez

papioms@gmail.com

Nacido en Santa Cruz, el 18 de junio de 1942. De profesión agricultor, con cultivos de caña y soya. Psicólogo en su propiedad La Jupia. Administrador de varias empresas madereras en Beni, Pando y Santa Cruz. Dueño de la Finca Agroturística La Jupia.

Floricultor con jardines de orquídeas, heliconias, palmeras y frutales silvestres. Miembro del directorio del ingenio Azucarero Guabirá y accionista del mismo. Miembro activo de la Sociedad Boliviana de Botánica. Participó en varias expediciones botánicas en toda Bolivia. Descubridor de varias especies de palmeras y orquídeas aun no registradas en Bolivia. Colaborador activo del Jardín Botánico de Santa Cruz. Coautor del libro "Colecciones de las palmeras de Bolivia".



## M.Sc. Margoth Atahuachi

mar\_legu@hotmail.com

Bióloga con Maestría en Ciencias ambientales, títulos obtenidos en la Universidad Mayor de San Simón donde actualmente es docente. Investigadora asociada desde 1990 del Herbario Forestal Nacional Martín Cárdenas, Cochabamba, participo en diversos proyectos de estudios de vegetación en diferentes lugares de Bolivia, enfocando sus estudios en la familia Leguminosae. En los últimos años participo del proyecto DARWIN "Endemismo y conservación de las plantas de los valles secos interandinos" y el proyecto UNEP/GEF "Conservación in situ de Parientes Silvestres de Especies Cultivadas a través del Manejo de Información y su aplicación en Campo", "Rescate y promoción de ajíes Nativos en su Centro de origen", "EMBRAPA-Maní silvestre: reubicación de poblaciones silvestres a sitios de refugio". Realiza estudios taxonómicos sobre los géneros *Prosopis*, *Arachis*, *Phaseolus* y *Mimosa*, este último actualmente en proceso. Es autor y coautor de diversos trabajos entre los que destacan la descripción de nuevas especies de los géneros *Arachis*, *Mimosa*, *Leucochloron* y *Senegalia*.



## J. Moisés Mendoza F.

mmendoza52@yahoo.com

Agrónomo, formado por la Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho" (Tarija). Maestría en Botánica, Universidad de Brasilia UnB (Brasilia-DF) y actual doctorando, también UnB. A partir de 1999 vinculado al Museo de Historia Natural "Noel Kempff Mercado" – UAGRM, desempeñándose como Investigador Botánico Asociado. Su experiencia radica principalmente en el área de taxonomía, resolviendo problemas taxonómicos, e incluyen el descubrimiento y descripción de al menos 25 especies, en sus familias preferidas: Apiaceae, Araliaceae, Cactaceae, *Manihot* (Euphorbiaceae), Talinaceae. Ha visitado

las diferentes ecorregiones y departamentos de Bolivia, estudiando las plantas en diversos municipios, actualmente amplía sus estudios al bioma Cerrado del Brasil. Además de los herbarios Bolivianos, ha visitado los principales herbarios de Estados Unidos, Reino Unido y Brasil. Posee aproximadamente 5100 especímenes recolectados, distribuidos en diferentes herbarios. Participando en diferentes proyectos de investigación (Taxonomía, Inventarios florísticos, Botánica económica y Etnobotánica). Entre sus planes inmediatos, terminar el Doctorado y volver a estudiar las plantas de Bolivia.

## LOGO DEL CONGRESO

El colorido logo del Congreso de 2015 ilustra el ambiente excepcional de los alrededores de la ciudad de Sucre.

*Mastigostyla chuquisacensis* Huaylla & Wilkin, planta escogida como símbolo de III Congreso Boliviano de Botánica, una especie que crece en las proximidades de la ciudad de Sucre, endémica de Bolivia. El género *Mastigostyla* I.M. Johnst es endémico de la región de los Andes, siendo el centro de diversidad Bolivia, principalmente en la puna mesofítica y xerofítica. El nombre de la especie es en honor al departamento de Chuquisaca, observándose sus pequeñas poblaciones en la zona de Chataquila, una localidad ubicada a solo 40 km de la ciudad al suroeste, con pocos individuos dispersos en los alrededores del cerro de Churuquilla.

La ilustración ha sido elaborada por Robert Niklasson, ilustrador científico del herbario y el diseño final fue trabajado por Abigail Copa y Juan Carlos Mamani.



### Referencia bibliográfica

Foster, R. C. 1946. Studies in the flora of Bolivia. I. *Iridaceae* Part 1. *Contr. Gray Herb.* 161: 3 – 19.

Huaylla, H., Wilkin, P. & Weber, O. 2010. *Mastigostyla* I. M. Johnst. in Bolivia: three new species and new data on *M. cardenasii* R. C. Foster. *Kew Bull.* 65: 241 – 254

# Conferencias magistrales



*Gelasine mandonii*

## Biogeografía y diversidad filogenética de palmeras Neotropicales

**Finn Borchsenius**

Head of Collections and Director of the Herbarium, Science Museums, Aarhus University  
 Ole Worms Allé 1, building 1137, DK-8000 Aarhus C, Denmark  
 E-mail: finn.borchsenius@sm.au.dk

El Neotrópico contiene una flora de palmeras excepcionalmente rica y diversa con 69 géneros y más de 700 especies. Debido a una presencia continua de grandes áreas con bosque tropical, la flora de palmeras de América del sur contiene muchos elementos de endemismo que se ha diversificado *in situ* durante los largos periodos de aislamiento del continente en la época del Terciario. Sin embargo, existen relaciones biogeográficas complejas con otras regiones, involucrando vías de dispersión boreotropicales y antárticas. En tiempos geológicos más recientes las incursiones marinas y la elevación de la cordillera de los Andes han contribuido significativamente hacia la formación de la diversidad de palmeras de América del sur. Basado en investigación llevado a cabo durante la última década, hablaré sobre procesos biogeográficos antiguos y más recientes y sus efectos en la distribución corriente y diversidad filogenética de palmeras Neotropicales.

**Palabras clave:** Areaceae, eventos geológicos, filogenia molecular, fitogeografía.

## La situación de nuestros asuntos: resultados del Catálogo de Bolivia y la construcción de una estrategia de investigación para la Flora de Bolivia

**Peter M. Jørgensen**

Missouri Botanical Garden, P. O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, USA  
 E-mail: peter.jorgensen@mobot.org

La presentación proveerá un informe sobre los resultados del Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia, publicado en 2014. El cual proporciona una línea base de lo que se conoce acerca de las plantas que crecen en Bolivia, y nos permitirá hacer planes para el futuro. Es importante formular una estrategia de investigación para alcanzar los objetivos fijados por la Estrategia Global para la Conservación Vegetal. Tener una estrategia de este tipo, hará que concentremos nuestra energía en los puntos que nos permitan obtener el mayor rendimiento de los recursos y el tiempo invertido.

## Cambios climáticos, eventos geológicos y evolución de la flora neotropical

Alexandre Antonelli

Department of Biological and Environmental Sciences, University of Gothenburg, Carl Skottsbergsgata 22B, SE-413 19 Göteborg, Suecia. Homepage: <http://antonelli-lab.net>  
E-mail: [alexandre.antonelli@bioenv.gu.se](mailto:alexandre.antonelli@bioenv.gu.se)

El Neotrópico o América Tropical contiene la mayor biodiversidad de plantas del planeta. Aunque varias hipótesis hayan sido propuestas para explicar la evolución y distribución de esta diversidad, todavía no hay una explicación general: cada taxón, bioma y región tiene su propia historia. Por esta razón, uno de los objetivos principales de nuestra comunidad científica debe ser testear y cuantificar la contribución relativa de cada modelo macro-evolutivo en la generación de la diversidad florística neotropical. En esta presentación voy a enumerar algunas de las líneas principales de investigación en biogeografía, con énfasis en los tres procesos que determinan cambios en el número de especies de cualquier sistema: especiación, extinción y migración (=dispersión). A continuación, voy a presentar y discutir las ventajas y limitaciones con las tres fuentes de datos principales para estimar esos procesos: registros de ocurrencia, secuencias de ADN, y registros fósiles. Presentaré varios métodos bioinformáticos desarrollados por mi grupo y demostraré su aplicabilidad en temas de biogeografía, evolución y ecología. Esos ejemplos incluyen: i) la identificación y delimitación de regiones biogeográficas en vez de clasificaciones basadas sobre opinión; ii) codificación de especies en regiones y por altitud; iii) estimación de cambios geográficos durante la historia evolutiva de taxones; y iv) estimación de tasas de diversificación en cada región. Nuestros recientes estudios revelan que la aplicación de métodos de red sobre datos de ocurrencias de especies logra generar mucha más información biogeográfica de lo que ha sido posible hasta ahora; que las herramientas bioinformáticas son capaces de producir cuantificaciones rápidas de patrones de biodiversidad; que las angiospermas neotropicales se han especiando y extinguido mucho más rápidamente que en las otras regiones tropicales del mundo; que la Amazonía ha sido una fuente de biodiversidad para lo resto del Neotrópico, intercambiando muchos linajes con los Andes; y que el Gran Intercambio Americano ocurrió millones de años antes de lo que se asumía hasta ahora. En varios casos, eventos geológicos que afectaron el continente Sudamericano – como la formación de los Andes, cambios en el drenaje de ríos y la formación del Istmo de Panamá – han sido determinantes, en interacción con procesos tanto bióticos como interacciones ecológicas. Por otro lado, el efecto de los cambios climáticos sobre la biodiversidad queda todavía controversial y depende en gran parte de la escala temporal, lo que dificulta el uso de resultados históricos para la previsión de cambios futuros a corto plazo. Necesitamos urgentemente un fortalecimiento de la botánica boliviana para entender mejor la evolución de la rica y valiosa flora neotropical, y garantizar su protección para las futuras generaciones.

**Palabras clave:** Biogeografía, bioinformática, biomas, especiación, Neotrópico.

## Distribución de Trigridaeae (Iridaceae) de la región de los Andes

Hibert Huaylla<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Herbario del Sur de Bolivia (HSB), Universidad Mayor Real de Pontificia, San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre - Bolivia.  
<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana, CEP 44036-900, Feira de Santana, BA, Brazil.  
E-mail: [hibert\\_huaylla@yahoo.es](mailto:hibert_huaylla@yahoo.es)

Los Andes está formado por una cadena montañosa de cerca de 9000 km de largo y 750 km de ancho. En el surgimiento de los Andes se dieron eventos geológicos durante su formación, originando diferentes formaciones vegetales de acuerdo con la altitud, latitud, exposición, como el bosque tropical en las vertientes de la cordillera oriental denominado yungas, paramos en los picos altos al norte de la cordillera, valles secos andinos entre las cordilleras, el altiplano que se encuentra en medio de la cordillera occidental y oriental principalmente en Perú y Bolivia. La familia Iridaceae *Jussieu* tiene aproximadamente 66 géneros y cerca de 2000 especies, es una de las familias más numerosas del orden Asparagales tiene una distribución cosmopolita, sus especies crecen en climas templados y tropicales donde el mayor número de especies está en el sur de África con 1000 especies, América Central y América del sur en zonas altas. Iridaceae está dividida en siete subfamilias: Isophysidoideae, Patersonioidae, Geoseridoideae, Aristeoideae, Nivenioideae, Crocoideae y Iridoideae. Esta última en cinco tribus: Diplarreneae, Irideae, Sisyrinchieae, Trimezieae y Tigridaeae, que agrupa ca. 15 a 17 géneros, ca. 172 especies. Están presentes en los Andes *Cipura Aubl.* (1: 9), *Calydorea Herb* (1: 16), *Eleutherine Herb.* (1: 2) *Ennealophus N.E.Br.* (5: 5), *Hesperoxiphium Baker* (4: 4), *Herbertia Sweet* (2: 6), *Mastigostyla I.M. Johnst* (26: 26) y *Phalocallis Herbert* (1: 1). La tribu Tigridaeae se caracteriza principalmente por presentar túnicas en los bulbos, hojas plicadas, tépalos internos diferentes a los externos, perigonio y filamentos unidos o libres, ramas de los estilos variables, simples, bifurcadas con apéndices ápices, achatados y petaloides. Tribu Americana del nuevo mundo, con centro de diversidad en América, principalmente en la región de los Andes. El género más diverso para la región andina es *Mastigostyla* I.M. Johnst, ca. 26 especies. Las colectas de las muestras fueron realizadas en Bolivia, Perú, Argentina y Ecuador durante 2004 – 2015, se examinaron aproximadamente 180 especímenes en los siguientes herbarios: LPB, HSB, BOLV, USZ, NY, US, GH, F, MO, K, CUZ, USM, USA, QCNE, QCA, QPLS, QAP, Q, LIL, MCNS. Así mismo se revisó los ejemplares de los tipos depositados en los herbarios.

**Palabras clave:** Biogeografía, Bolivia, centros de diversidad, América.

## Historia de colectores y colecciones de plantas en Bolivia

Beck, S.G.<sup>1\*</sup>, R. Lara<sup>1</sup> y N. Thompson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, correo central, casilla 10077, La Paz  
E-mail: lpbstephan@gmail.com

Con este trabajo se quiere divulgar la historia de la botánica en Bolivia y mostrar el arduo trabajo de los colectores para generar colecciones de referencia. La exposición ilustrativa se origina en documentos históricos y actuales. La exploración botánica de Bolivia comenzó en el siglo XVI, casi a la par de los países vecinos, pero con un reducido número de exploradores. En la época pre-republicana seguramente había conocedores de plantas e inició la formación de herbolarios. Recién con el descubrimiento del “Nuevo Mundo” este conocimiento se manifestó con los cronistas como Cieza de León (1553). Las más antiguas muestras de herbario conocidos de Bolivia, procedentes de antes de la independencia de la República, corresponden a: Louis Feuillée (1660–1732), Joseph Jussieu (1704–1779) y Tadeo Haenke (1761-1816), quien fue invitado por el Rey de España para participar en el viaje de exploración por el Pacífico (1789–1794) al mando de Alejandro Malaspina. Haenke fue el pionero en el emprendimiento del estudio científico de la flora, realizó exploraciones desde las zonas altas y llegó hasta la Amazonía. Siguieron Alcide d’Orbigny, (1802-1857), Hugh A. Weddell (1819-1877), Gilbert Mandon (1799-1866) y colectores de plantas ornamentales como William Pearce (1835?–1868). Henry Rusby de NY realizó expediciones entre 1885–1887 y 1921–1922, con un gran número de colectas, por parte con Miguel Bang, Martín Cárdenas y White, sus colectas fueron esenciales para el conocimiento de la flora del país. Además exploraron y colectaron varios europeos a inicios del siglo 19. La obra de Martín Cárdenas (1899–1973) destaca por más de 6000 números, él describió unas 350 especies nuevas, especialmente de Cactaceae. Ahora existen herbarios en los 9 departamentos de Bolivia, en BOLV 65.000 especímenes/de 445 colectores, HSB 40.000/190, LPB 350.000/1300, USZ 160.000/480. La base de datos TROPICOS registra para Bolivia 285.000 números y 1900 colectores de plantas. Se muestra el mapa donde faltan colectas.

**Palabras clave:** Colectores, exploración, herbarios, historia.

## Neotropikey: Recursos para la identificación de plantas neotropicales

Klitgaard, B.\*, N. Biggs, J. Bishop, E. Edwards, S. Frisby, A. Haigh, & W. Milliken

Department for Identification & Naming, Royal Botanic Gardens, Kew, U.K.

\*E-mail: B.Klitgaard@kew.org

Desarrollado por el Royal Botanic Gardens, Kew Neotropikey incluye gratis y en línea (Web) recursos para la identificación de angiospermas neotropicales. Es una clave a nivel familiar de las 318 familias de Angiospermas presentes en el Neotrópico que se puso en marcha por primera vez en 2010 y se actualiza regularmente. Mientras que Neotropikey en línea es un recurso importante para la identificación de plantas con flores de la región Neotropical para las personas con poco acceso a la literatura botánica, una versión en CD de la primera edición fue publicada para su uso en lugares sin acceso a Internet y en las estaciones de campo en los trópicos. Para 260 de las 318 familias se incluyen páginas web que contienen sinopsis de las familias y buenas ilustraciones (Descripción, Notas sobre la delimitación, Distribución, caracteres distintivos, referencias de la literatura importante para la identificación a nivel de especie, etc). También, cerca de 100 son las páginas web de familias contienen claves dicotómicas a nivel de géneros, que están enlazadas a un glosario ilustrado de términos. A partir del 2011, se adicionaron seis claves a nivel de género desarrolladas para América latina de las Malvaceae (más una memoria de apuntes de 78 géneros Neotropicales), Thymelaeaceae, Lauraceae, Plantaginaceae, Orobanchaceae y Scrophulariaceae. En la actualidad, se está desarrollando la primera clave a nivel de especie para el género *Inga* (c. 280 spp.), de gran importancia económica y es endémica de la región neotropical. Las claves se desarrollan en Lucid 3.5 y las páginas web de la familia en Factsheet-Fusión (<http://www.lucidcentral.com/>); y la clasificación sigue en gran parte APG II para las familias Dicotiledoneas y APG III las monocotiledóneas. La financiación básica de Kew para el equipo de estudios de América dispone el tiempo y el personal para el desarrollo, la coordinación y la edición, además de 100 taxónomos: 45 en América Latina, 30 internacionales y 25 de Kew contribuyen a sus familias especializadas. Los siguientes pasos serán: desarrollar una aplicación para teléfonos inteligentes que será muy solicitada, y continuar desarrollando más claves genéricas y matrices a nivel de géneros y especies (<http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey.htm>).

## Novedades taxonómicas para el inventario de las Arecaceae de Bolivia

Mónica Moraes R., Ph.D.

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés,  
Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia  
E-mail: monicamoraes45@gmail.com

Para la documentación de la flora de Bolivia y actualizar el libro “Flora de palmeras de Bolivia” de 2004, se requiere el respaldo de arreglos taxonómicos recientes de especialistas. Para actualizar el inventario de las Arecaceae del país, se consideran los nombres válidos en base a datos morfológicos y análisis moleculares de géneros neotropicales: *Astrocaryum*, *Attalea*, *Bactris*, *Ceroxylon*, *Desmoncus*, *Euterpe* y *Geonoma*. En base a viajes de relevamientos de palmeras, colecciones científicas y revisión de material herborizado se presenta una lista de 100 especies y 28 géneros. Se identificó material en base a nuevos arreglos sistemáticos en tres casos de estudio: *Attalea*, *Euterpe* y *Syagrus* de Bolivia. *Attalea* contaba con cinco especies y refirió a *A. butyracea* (palla) ampliamente distribuida en la Amazonía, pero se ha confirmado que solo crece en el norte de Sud América; actualmente son 11 especies con un complejo de cinco especies de hojas regulares (*A. bassleriana*, *A. blepharopus*, *A. moorei*, *A. peruviana*, *A. tessmannii*). Para el motacú en realidad son dos especies: *A. princeps* (de amplia distribución en Bolivia) y *A. phalerata* (a veces simpátrica con la anterior, pero restringida a áreas inundadas). Es posible que en el Pantanal se encuentre la doceava especie: *A. corumbaensis*. Para *Euterpe*, antes reportada con una especie, ahora se tienen cuatro: *E. precatória* (monocaula, de tierras bajas), *E. longivaginata* (variable, en laderas orientales subandinas), así como dos especies cespitosas y en tierras bajas: *E. oleracea* y *E. catinga*. Finalmente en *Syagrus* se registraron seis especies y ahora son siete; dos de ellas son nuevas especies (en el E Santa Cruz, una descrita como *S. elata*) y otra de Chuquisaca. Si bien se incrementa el conocimiento en áreas poco conocidas del país, los aportes taxonómicos y el concepto de especie son sustanciales para completar los inventarios de nuestra rica biodiversidad.

**Palabras clave:** *Attalea*, clasificación, *Euterpe*, palmeras de Bolivia, *Syagrus*.

## Nuevos modelos del flujo del trabajo taxonómico en la era de la biología evolutiva

Thomas Borsch

Jardín Botánico y Museo Botánico Berlin, Freie Universität Berlin, Königin Luise-Straße 6-8, 14165 Berlin,  
Alemania  
E-mail: T.Borsch@bgbm.org

Los análisis filogenéticos siguen revolucionando nuestra comprensión de la diversidad de plantas fanerógamas. Por ejemplo, en el orden Caryophyllales, incluyendo familias con importancia en la flora de Bolivia (Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Cactaceae, Nyctaginaceae y Polygonaceae), esto ha resultado en cambios en la circunscripción de muchos géneros y también familias desde 1990. A nivel de las especies estamos en una fase de transición de conceptos alfa-taxonómicos hacia conceptos de especies que son evaluadas en un contexto evolutivo. La generación de conocimiento y la consiguiente clasificación, son procesos iterativos, que se llevan a cabo paso a paso y que requieren la integración de diferentes tipos de datos, más que todo de datos moleculares y morfológicos. Estos datos de caracteres deben estar vinculados a especímenes del herbario. Para sintetizar el conocimiento sobre las especies, la investigación en todo su rango de distribución es fundamental. Así, el proceso de investigación taxonómica es reproducible y permite la adición de datos de manera eficiente. Por lo tanto cumple con las tendencias actuales en la ciencia en general.

Con el fin de ofrecer información sólida a los usuarios, por ejemplo en el campo de la conservación de la biodiversidad, estamos investigando y desarrollando flujos de trabajo. Además de utilizar métodos actuales en un sentido de una taxonomía integrativa, las herramientas de la informática de la biodiversidad (p.e. la Plataforma EDIT), y los recursos electrónicos que se han hecho disponibles en los últimos tiempos (por ejemplo la Iniciativa Global de Plantas), ahora facilitan la generación de tratamientos taxonómicos. Los desarrollos también ofrecen beneficios mutuos en la interacción entre síntesis globales de linajes taxonómicos y tratamientos regionales como Floras. Utilizando las Caryophyllales como ejemplo, se presenta avances en uno de los grupos diversos de fanerógamas.

**Palabras claves:** Biología de evolución, Caryophyllales, Flora de Bolivia, monografías, sistemática vegetal.

## Origen de cinco especies cultivados de Cucurbita: jocos, zapallos y lacayotes

Michael Nee

Associate Curator New York Botanical Garden, Research: Cucurbitaceae, Solanaceae, floristics of Bolivia  
E-mail: neeon14@gmail.com

El género *Cucurbita* (Cucurbitaceae) comprende aproximadamente 15 especies silvestres, todas de las Américas. Las especies silvestres tienen frutos duros, globosos y sumamente amargos y venenosos. Independientemente, y en distintas regiones, cinco de ellas dieron origen a las cinco subespecies domesticadas que hoy en día se cultivan en gran escala en casi todo el mundo. Se encontraron y se propagaron plantas que presentaban mutaciones impidiendo la producción de las cucurbitacinas amargas. Una sexta especie, *C. ecuadorensis*, es semi-domesticada, aunque no se encuentra fuera de los bosques secos de la costa del Pacífico en Ecuador y el norte del Perú. El origen de *Cucurbita pepo* (escariote y zuquini) y *C. argyrosperma* (pipián) tuvo lugar en México y Guatemala. La primera es cultivada en Bolivia en los valles y la segunda no ha sido encontrada en Sud América sino una vez en el mercado de Camiri, Depto. Santa Cruz. *Cucurbita ficifolia*, el lacayote, se cultiva en las montañas desde México hasta Chile y Argentina. No se ha encontrado en estado silvestre, aunque probablemente es nativa en los Andes de Sud América, posiblemente en Bolivia. *Cucurbita moschata*, el joco, tampoco se conoce en estado silvestre. Aunque el bosque Tucumano-Boliviano o Chaco Montano sería un hábitat muy apropiado para la especie en estado silvestre, más probable es de origen colombiano. Bolivia constituye una base de germoplasma importante de esta especie para el mejoramiento del joco. *Cucurbita maxima*, el zapallo, era considerado de origen argentino, donde plantas silvestres son conocidas. Martín Cárdenas reportó plantas silvestres en Trinidad, Depto. Beni, y esto fue confirmado hace quince años y poblaciones también encontradas entre Montero y Chané en Depto. Santa Cruz. El estado de estas poblaciones y si son realmente nativas o recién introducidas está por investigar.

**Palabras clave:** Cucurbita, domesticación, joco, zapallo.

## Palmas útiles por el hombre - una visión global de la importancia económica de la familia Arecaceae

Henrik Balslev

Grupo Ecoinformática y Biodiversidad, Dept de Bioscience, Aarhus Uniniversity, Build 1540, Ny Munkegade 114, DK-8000 Aarhus C., Dinamarca  
E-mail: Henrik.balslev@bios.au.dk

Las palmeras (Arecaceae) son una de las familias de plantas con mayor importancia para las comunidades rurales en los bosques tropicales por su contribución a la subsistencia local. Las palmeras contribuyen con las necesidades diarias de estas comunidades, como alimento ya que sus frutos crudos o cocidos son consumidos o elaborados como jugos nutritivos o incluso para la extracción de aceites, que son utilizados como aditivos alimenticios. Las palmeras también proveen fibras, medicina y materia prima para la construcción. Los productos derivados como las larvas de escarabajos son cosechados de troncos caídos de palmeras y estas larvas son utilizadas como alimento y medicina. Tanto los frutos de palmeras como los palmitos son utilizados como carnada en la pesca, mientras que los cazadores utilizan las palmeras en fruto como atrayentes de animales. Las palmeras también son importantes al ser una fuente de ingresos económicos, ya que la gente vende los frutos, el palmito, las hojas tejidas, las artesanías de palmeras y los derivados como el aceite de las larvas de palmeras en los mercados locales y nacionales.

Las palmeras son también una de las familias más abundantes en los bosques tropicales. Algunas especies de palmeras son hiperdominantes y ellas constituyen la mayor proporción de biomasa por encima del suelo. Además, muchas palmeras son "especies clave culturalmente" ya que: (i) tienen un nivel intenso de uso, (ii) tienen múltiples usos, (iii) tienen nombres y terminologías asociadas a los idiomas indígenas, (iv) son predominantes en narraciones, ceremonias y danzas, (v) son ubicuos en la conciencia cultural colectiva (vi) son difícilmente reemplazables con otras especies nativas disponibles y (vii) son utilizadas como elementos de trueque con otros grupos. Dada su abundancia, utilidad y comerciabilidad, las palmeras son intensamente cosechadas, pero generalmente sin un manejo.

Existen aproximadamente 2400 especies de palmeras alrededor del mundo. El SE tropical es el más rico con cerca de 1400 especies, los trópicos de América son los segundos con c. 750 y África es extremadamente pobre en cuanto al número de especies con tan sólo 65. La mayor diferencia entre estos continentes es que las palmeras trepadoras predominan la flora de palmeras asiáticas, lo cual es reflejado en la alta importancia del ratán y productos derivados en esa parte del mundo.

**Palabras clave:** Alimento, aceite, etnobotánica, fibras, subsistencia, trópicos.

**Phylogenetic exploration of medicinal plant diversity. Can the evolutionary history of plants help guide better healthcare, new leads, conservation, sustainable use and agriculture of medicinal plants?**

**Nina Rønsted**

Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Sølvgade 83S,  
DK-1307 Copenhagen, Denmark  
E-mail: nronsted@snm.ku.dk

The use of plants for medicine is closely associated with human culture and has provided both local healthcare and new leads. Through evolution plants have developed sophisticated chemical defenses, which may explain their bioactivity in humans. Intuitively, the evolutionary history of plants may enable predictive approaches allowing systematic evaluation of current and potential medicinal value as well as help guide safety, conservation policies and agriculture. A series of recent case studies by our group and others, have highlighted that medicinal use, plant defensive compounds and bioactivity are correlated with phylogeny, but the predictive power of phylogenies is yet unknown.

Developing new systematic and integrative approaches and tools to synthesize and take advantage of phylogeny, bioinformatics, ethnobotany, natural products, chemistry and bioactivity studies could supplement traditional selection approaches with the ultimate aim of providing better healthcare.

This presentation will summarize recent studies, current efforts, and future directions as well as introducing the work of the MedPlant International Training Network ([www.MedPlant.eu](http://www.MedPlant.eu)) educating 15 young scientists in phylogenetic exploration of medicinal plant diversity. Examples and new results will be provided from ongoing studies on phylogenetic correlation of CNS active alkaloids in the Amaryllidaceae, medicinal use of Aloes, anti-tumor compounds in *Euphorbia*, and in particular the quest for *Cinchona* bark for the treatment of malaria, which has historical roots in Bolivia.

**Key words:** Evolution, phylogeny, biodiversity, medicinal plants, sustainable use.

# Simposios



*Epidendrum*

## **SIMPOSIO: Bases ecológicas para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables: Experiencias y Marco Estratégico**

**Línea Temática:** Etnobotánica y Desarrollo Comunitario.

### **Breve Fundamentación:**

El uso y aprovechamiento de especies de productos forestales no maderables representa quizás la principal estrategia para evitar el cambio de uso del suelo en las tierras bajas de Bolivia (forestal maderable y no maderable). La castaña, el cacao, el incienso y varias especies de palmeras, como el asaí, la sunkha, el majo y otras, han sido reconocidas como especies promisorias en ese sentido y, en el caso de la castaña, como una realidad vigente y un elemento clave en el futuro de los bosques amazónicos de Bolivia. El aprovechamiento de estas especies ha originado el surgimiento de cadenas productivas (o cadenas de valor) apoyadas, en la teoría o en la práctica, en el aprovechamiento de cada especie bajo criterios de sustentabilidad ecológica y la consolidación de formas y estrategias de negociación (p.ej., asociatividad) y mecanismos de financiamiento (p.ej. el “habilito” para el caso de la castaña y otros) que beneficien directa o indirectamente a los diferentes actores sociales que participan de cada cadena. En ese escenario, el conocimiento del estado natural inicial y sobre todo del impacto potencial del aprovechamiento en cada especie será esencial para anticipar posibles cambios en la oferta natural de cada recurso y las posibles consecuencias socioeconómicas derivadas de tales cambios. Por otro lado, las cadenas productivas existentes se han desarrollado como procesos independientes, poco o nada articulados a políticas públicas sobre gestión de la biodiversidad o gestión de bosques, ya sea por falta o poca divulgación de estas últimas. El propósito del simposio será compartir experiencias clave del aprovechamiento de especies de productos forestales no maderables en Bolivia, donde se resalte la información biológica que respalda el aprovechamiento de cada especie, vinculadas con las cadenas de elaboración, producción y comercialización que correspondan en cada caso. El simposio busca también generar un espacio de reflexión acerca de la Estrategia de Aprovechamiento y Uso de la Biodiversidad elaborada por la Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (DGBAP), y de la propuesta de Lineamientos para la Implementación de Iniciativas de Manejo Sustentable de Flora no Maderable. A su conclusión, el simposio generará un portafolio que contenga: a) resúmenes de las conferencias presentadas, b) recomendaciones técnicas para complementar la estrategia y la guía elaboradas por la DGBAP y c) una agenda de trabajo interinstitucional para acompañar y asesorar las siguientes etapas de la estrategia y la guía mencionadas.

**Coordinador del Simposio:** Daniel M. Larrea, Coordinador Manejo Sustentable de Recursos Naturales, Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino-Amazónicos (ACEAA), email: [dlarrea@conservacionamazonica.org.bo](mailto:dlarrea@conservacionamazonica.org.bo)

**Organizado por:** Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino-Amazónicos (ACEAA), Contacto: Luis Arteaga, Director Técnico ACEAA, email: [larteaga@conservacionamazonica.org.bo](mailto:larteaga@conservacionamazonica.org.bo)

**Promovido por:** Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (DGBAP), Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), Contactos: Fernando Cisneros, email: [ferarza@gmail.com](mailto:ferarza@gmail.com), Verónica Vargas, email: [verodgb@hotmail.com](mailto:verodgb@hotmail.com)

## Aprovechamiento de incienso (*Clusia pachamamae*) en el marco de la gestión territorial indígena del Pueblo Leco de Apolo.

Ximena Sandy\*, Oscar Loayza & Tomás Silicuana

Wildlife Conservation Society (WCS)

\*E-mail: xsandy@wcs.org

El Pueblo Indígena Leco de Apolo, organizado en la Central Indígena del Pueblo Leco de Apolo (CIPLA), inició un proceso de consolidación de su área tradicional de ocupación mediante la demanda y titulación de su territorio y la planificación e implementación de su Plan de Vida o Plan de Gestión Territorial Integral (PGTI) “Wesra Leco Chajlasin”. El PGTI del CIPLA identifica, a partir de las vocaciones y usos (actuales o potenciales) del territorio las áreas de aprovechamiento o de protección del mismo con criterios de sostenibilidad. A partir de este ordenamiento, se han identificado áreas de aprovechamiento actual y potencial de diversos recursos entre ellos las áreas de recolección de resinas como el incienso o el copal. El árbol de incienso, *Clusia pachamamae*, es una especie endémica de los bosques montanos entre los 1700 y 2400 msnm. Descubierta en 2008 por Zenteno-Ruiz, cuenta con registros en el parque Madidi, Apolobamba y Cotapata y en las comunidades lecas de Apolo. Son árboles hemiepífeto, entre 6 a 10m de altura y el tronco tiene diámetros menores a 15 cm. Fenológicamente se encuentra con flores entre febrero y julio, y con frutos entre septiembre y enero. Las flores de color beige, son grandes y están agrupadas en inflorescencias en los extremos de las ramas o a veces solitarias. El fruto es una cápsula carnosa con numerosas semillas. Las hojas de forma ovada y consistencia corácea, tienen la cara superior verde oscuro y la inferior de color blanco verdoso o amarillento. La resina es obtenida por exudación provocada por el corte de su corteza. Es una sustancia orgánica líquida y pegajosa que se endurece al contacto con el aire convirtiéndose en una materia sólida y amarillenta de aspecto amorfo y brillante. El aprovechamiento del incienso en los rumbeos o áreas familiares de aprovechamiento, es una práctica tradicional del pueblo Leco. La resina se utiliza en ceremonia y rituales y como medicina (purgante, desinfectante, cicatrizante). La distribución del recurso responde a prácticas tradicionales y acuerdos locales, sin embargo, mantiene algún grado de conflictividad, sobre todo con comunidades campesinas vecinas, asimismo el incremento en el precio de la resina ha generado mayor presión sobre el recurso a través de una mayor frecuencia de extracción, más cortes a los árboles, aprovechamiento de árboles jóvenes, etc., que ponen en riesgo la sostenibilidad y resiliencia de este medio de vida relevante para el pueblo leco. Como estrategia de protección del incienso, el CIPLA ha desarrollado el plan de manejo, aprobado por la DGB, que dirige el aprovechamiento sostenible del recurso; regula las prácticas de extracción, promueve el repoblamiento y el monitoreo del estado de conservación de los bosques de incienso. El área de aprovechamiento es de 615 ha., involucra a 68 familias y 4 comunidades, genera en promedio 8.000 Bs/familia/año. En este contexto el CIPLA, con apoyo técnico de WCS, ha desarrollado proyectos sucesivos dirigidos a promover el aprovechamiento sostenible del recurso.

**Palabras clave:** Incienso, Gestión Territorial Indígena, Medios de Vida, Pueblo Leco, Prácticas Tradicionales.

## Cacao silvestre (*Theobroma cacao*) de Baures: su productividad y papel en el desarrollo comunitario

Ruth Delgado<sup>1</sup>, Paola Navarro<sup>1</sup> & Saul Altamirano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fundación Amigos de la Naturaleza

<sup>2</sup>Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas

El cacao silvestre (*Theobroma cacao*) es abundante en el municipio Baures, departamento Beni (5.227 ha, 62% del total nacional). Su aprovechamiento representa una actividad económica importante para 60% de la población adulta del municipio (520 familias). *T. cacao* crece con elementos florísticos amazónicos y chiquitanos, en islas de bosque elevadas 10-20 m sobre la matriz de sabanas estacionalmente inundables del Beni; ocupa el estrato medio del dosel, presenta tallos múltiples, sus flores nacen en la corteza y tiene frutos tipo drupa. Se aprovecha principalmente 10 islas de bosque (2.866 ha), de las 29 existentes, por estar mejor comunicadas con los centros poblados del municipio (Baures y cinco comunidades). Las poblaciones de *T. cacao* de las islas aprovechadas son estables y tienen buena regeneración natural (1.047 ind/ha). Si bien la cantidad de frutos por árbol por año es relativamente baja (8-21), la densidad de individuos potencialmente productores es alta (224-316 ind/ha). Los frutos son pequeños [10-12.5 cm], angostos [5.6-6.4 cm] y livianos [196-255 gr], pero tienen muchas semillas por fruto [23-33] lo que es importante para la producción de chocolate. Se calcula el potencial de aprovechamiento en 220 t/año de grano seco, que sólo se aprovecha parcialmente por el difícil acceso a las partes alejadas de las islas y la altura de los árboles [5-25 m]; esto favorece la conservación de frutos para regeneración natural y fauna silvestre. La cadena del cacao silvestre en Baures está conformada por recolectores, intermediarios y procesadores. Se recolecta el fruto y transforma en grano seco entre diciembre y abril. Los recolectores no asociados venden el grano a intermediarios, y estos lo venden a empresas nacionales (REPSA, SUMAR, y La Morenita). Casi un cuarto de los recolectores (305 personas) conforman AREPCAB (Asociación de Recolectores y Productores de Cacao de Baures) y reciben apoyo técnico de FAN y CIPCA para manejo de islas, transformación y comercialización. AREPCAB negocia contratos por el grano seco directamente con la empresa Para tí (5.2 t el 2014 y 7.8 t el 2015) con mejores precios y condiciones mutuamente beneficiosas. Para tí produce tabletas de chocolate amargo de alta calidad, que visibilizan el cacao silvestre y la importancia del manejo sostenible entre sus compradores. Desde el 2011, AREPCAB implementa prácticas para mantener la productividad de las poblaciones de cacao silvestre y mejorar la calidad del grano seco. Así, durante la cosecha se cuida del cojín floral y se evita recolectar frutos verdes o sobre-maduros. Durante el beneficiado, se siguen prácticas que mejoraron la calidad del grano de 65% al 87%. Se practica podas fitosanitarias, de mantenimiento y rehabilitación en las islas. Esto, además de mejoras organizativas de AREPCAB y de la trazabilidad del producto, ha valido la certificación de la producción de este año como recolección orgánica silvestre. Todo esto se traduce en beneficios socioeconómicos como la disminución de las diferencias en las relaciones comerciales entre los recolectores y otros actores de la cadena; y la mejora del precio del grano seco para socios de AREPCAB, que reciben hasta 20% más que los recolectores no asociados.

**Palabras Clave:** Amazonia, Baures, cacao silvestre, certificación, monitoreo socio-ambiental.

## Lineamientos y directrices técnicas para el uso y aprovechamiento de flora silvestre

Palabral-Aguilera, A<sup>1\*</sup>, R. Hurtado<sup>1</sup> & E. Domic<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal VMABCCGDF, La Paz, Bolivia

\*E-mail: arely.palabral@gmail.com

Considerando que el tema de uso y aprovechamiento de flora silvestre tiene implicaciones profundas tanto para la conservación como para el desarrollo rural, el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos está elaborando unos lineamientos y directrices técnicas que permitirán impulsar iniciativas para la realización de un manejo y aprovechamiento sustentable de la flora silvestre en el marco del Plan de Gestión Integral de Bosques. Con la finalidad de contribuir al cumplimiento de las obligaciones del Estado Plurinacional de Bolivia en relación al “desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra para Vivir Bien” establecido en la Ley Marco de la Madre Tierra (Art.10, inciso 4), se desarrollará primeramente un diagnóstico que recopilará y sistematizará todas las experiencias sobre el uso y aprovechamiento de flora silvestre en el país, tanto de las diferentes instituciones públicas (la ABT, la Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas, entre otras) como de las iniciativas privadas. En base al diagnóstico se identificarán las deficiencias y/o los vacíos de información, se establecerá el estado y compatibilidad de los diferentes instrumentos, procedimientos y normas sobre el tema y posteriormente se brindará una guía práctica que considerará los mecanismos que permitirán la adscripción para el uso a pequeña, mediana y gran escala. Se incluirán criterios de uso de las diferentes partes de la planta, como ser: hojas, frutos, resinas, cortezas. Asimismo se considerarán los aspectos biológicos, sociales y económicos para articular los lineamientos de flora con los lineamientos de fauna, en base a un análisis de compatibilización que identifica elementos comunes y disímiles y se presentará una propuesta articulada, que servirá como instrumento para la elaboración de planes de manejo para la vida silvestre misma que permitirá a las comunidades campesinas, indígenas y originarias, instituciones académicas y científicas, empresas privadas, organizaciones no gubernamentales, y otros; elaborar y presentar planes de manejo y aprovechamiento de flora silvestre.

**Palabras clave:** Aprovechamiento, flora, lineamientos, uso.

## Patrones espaciales, estructura poblacional y rendimiento productivo de castaña (*Bertholletia excelsa*) en la TCO Tacana II (La Paz, Bolivia).

Abraham Poma Ch.\*, Gabriela Villanueva A., Daniel M. Larrea A., Luis F. Arteaga B. & Marcos F. Terán V.

Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino-Amazonicos (ACEAA).

E-mail: apoma@conservacionamazonica.org.bo

La castaña (*Bertholletia excelsa*), es una especie emblemática de la Amazonía Suroccidental. Se trata de árboles grandes y emergentes que se desarrollan sobre todo en bosques de tierra firme. Los frutos son cápsulas esféricas indehiscentes leñosas con 15 o más semillas comestibles (almendra), altamente valorado por su valor nutritivo, las cuales tienen gran demanda internacional en diferentes mercados (convencional, comercio justo y orgánico) y representan la base económica de muchas comunidades. Empleando una modificación del método forestal de conexión directa se censaron entre los años 2007 y 2009 árboles juveniles y adultos de castaña en cuatro comunidades de la TCO Tacana II (El Tigre, Toromonas, Las Mercedes y Puerto Pérez) ubicada al norte del departamento de La Paz. En total, se censaron 53.882 árboles de castaña con un área basal de 3,45 m<sup>2</sup>/ha. Información sobre el rendimiento productivo de cada árbol (número de cajas producidas, peso aproximado de 23 kg/caja) censado fue también registrado. Utilizando esta base de datos se analizaron los patrones espaciales, la estructura de tamaños y el rendimiento productivo de la castaña en la TCO. Usando ArcGis 10.2 se delimitó una parcela 4 x 4 km (16 km<sup>2</sup>) en cada comunidad contabilizando los individuos con un DAP  $\geq 10$  cm (2.965 árboles o 5,5% del total con un área basal de 2,4 m<sup>2</sup>/ha). Usando la función de correlación de par g(r) la distribución espacial de los árboles de castaña en cada parcela (aleatoria, agregada o regular) fue analizada, junto con la estructura horizontal-vertical y su relación con el rendimiento productivo. En las cuatro parcelas, una distribución regular (repulsión) de los individuos hasta los 40-60 m fue registrada, sugiriendo que mecanismos como una eficiente dispersión o competencia intraespecífica podrían estar operando. Por encima de los 60 m la disposición espacial de la castaña fue aleatoria mostrando condiciones homogéneas de hábitat. Dentro de la estructura horizontal una baja abundancia de individuos en clases diamétricas menores ( $\leq 70$  cm) y mayores ( $\geq 170$  cm) fue registrada, encontrándose mayores abundancias en las clases diamétricas intermedias (entre 70 y 130 cm), concentrando entre el 59 y 70% dependiendo de la comunidad. Estos datos sugieren que no existe buena regeneración natural de la especie en la zona. Correspondiente a la estructura vertical, entre 28 y 78% de los individuos forman parte del dosel y entre el 17 y 72% son parte de los emergentes en relación a las comunidades, esta disposición es típica de poblaciones de esta especie. El 24% de los árboles no produjo frutos y el 27% solo una caja. Los árboles con mayor producción (entre 3 y 7 cajas/árbol) representaron el 1,3% del total de árboles de las parcelas, correspondiendo a árboles con DAP  $\geq 100$  cm. Ninguna relación entre el DAP y el rendimiento productivo fue detectada. El aprovechamiento de la castaña significó entre 77 y 96% de los ingresos económicos percibidos por las cuatro comunidades el año 2014.

**Palabras clave:** Amazonía, cadena de valor, dispersión de semillas, regeneración natural.

## Potencialidades y limitantes para el manejo de la palma sunkha (*Parajubaea sunkha*) de Vallegrande (Santa Cruz, Bolivia)

Mónica Moraes R.<sup>1\*</sup> & Israel Vargas C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>Programa Valles Cruceños, Instituto de Capacitación del Oriente, Santa Cruz, Bolivia

\*E-mail: monicamoraes45@gmail.com

Los planes de manejo pueden orientar condiciones de conservación y prácticas adecuadas de recursos cosechados de especies útiles. Un 60% de las Arecaceae nativas de Bolivia se utiliza en base a 11 categorías de uso. Un ejemplo es la especie endémica y amenazada (EN) de valles interandinos húmedos, *Parajubaea sunkha* (Vallegrande, Santa Cruz), cuyas hojas son extraídas para diferentes productos y los frutos son comestibles. En base a información publicada y observaciones de campo, se evalúan patrones que favorecen y limitan el manejo de la palma sunkha; para ello se consideran datos biológicos. En un área aproximada de 300 km<sup>2</sup> con 14 poblaciones (2.265-9.323 individuos por hectárea y ca. 25.000 palmas adultas); en seis clases de crecimiento solo hay 0-9.5% para la regeneración (0-0.5 m de altura) y hasta 70% para adultos (5-10 m). Cada adulto puede producir entre 12-22 hojas nuevas por año. Florece y fructifica todo el año, con 1-4 inflorescencias/individuo en diferente estado de maduración y produce 5-8 inflorescencias anualmente; la germinación de semillas se da en 17-20 meses ó más. Una asociación de productoras se involucra hasta la comercialización de artesanías de fibras y algunos campesinos elaboran por encargo los colchones de sunkha según estándares para asegurar ingresos; extraen de 8-18 hojas/individuo luego dejan por dos años. Al tratarse de un recurso alternativo – porque la actividad principal es la agricultura – las potencialidades incluyen desde condiciones de apropiación del recurso por la comunidad, compromisos locales para lograr la protección, recuperación y sobrevivencia de la especie, así como reducida presión anual de cosecha. Pero es afectada por una población inestable, uso de espacio bajo incipiente planificación territorial, bajos ingresos del comercio de productos y amenazas derivadas de procedimientos destructivos. La zonificación podrá incluir esfuerzos y lineamientos para organizar alcances de recuperación, aprovechamiento y producción sostenida de sus productos.

**Palabras clave:** Amenaza, cosecha, palmera sunkha, producción, regeneración.

## Conclusiones del Simposio:

- No existen mercados establecidos para especies de productos forestales no maderables (PFNM) que se quieren comercializar, y la falta de mayor inversión por parte del Estado (en todos sus niveles) para impulsar iniciativas de manejo de la biodiversidad.
- La actividad económica no tiene concordancia con la vocación económico-productiva de las comunidades. La falta de mayor inversión por parte del Estado (en todos sus niveles) para impulsar iniciativas de manejo de la biodiversidad es también evidente.
- Reducida posibilidad para competir con otras actividades de mayor rentabilidad económica, tal como la agropecuaria, la minería, la extracción de áridos, entre otras. Las fuentes de financiamiento que prevén tiempos cortos de apoyo a la iniciativa, cuando se requiere de procesos a largo plazo. Además se desconoce las características de la cadena de valor.
- Existe interés de las comunidades en participar de los proyectos mientras exista financiamiento, sin el compromiso de impulsar la iniciativa a mediano y largo plazo. Los conflictos internos en la comunidad dificultan el establecimiento de acuerdos para el manejo de un recurso. Además, no existe claridad en los derechos sobre el territorio, acceso a la tierra y los recursos.
- El recurso aprovechado es limitado. Otras actividades (minería, monocultivos, y otros), ponen en riesgo las iniciativas de manejo de la biodiversidad. La falta de sistemas de monitoreo que corroboren la sostenibilidad del aprovechamiento. Falta de criterios técnicos estandarizados para la estimación del potencial productivo de los recursos.
- Los planes de manejo se convierten en documentos administrativos para obtener permiso de aprovechamiento, más que en instrumentos que definen los criterios para garantizar un aprovechamiento sostenible. Existe, además, una sobreposición en las competencias de las instancias que aprueban los instrumentos de manejo (ABT, DGBAP). La falta de sistemas de monitoreo que corroboren la sostenibilidad del aprovechamiento es también evidente.

**SIMPOSIO: Humedales altoandinos frente a los cambios globales: biodiversidad, funcionamiento y servicios para las comunidades****Línea temática:** Ecología vegetal y fitogeografía**Breve Fundamentación:**

Históricamente en Bolivia, las regiones altiplánicas y altoandinas han sido clave para el desarrollo de las sociedades humanas. A pesar de las limitaciones ambientales generadas por el estrés térmico e hídrico, los ecosistemas de alta altitud nos proporcionaron agua y comida durante siglos, uno de estos ecosistemas son los humedales. Los humedales tienen la capacidad de almacenar el agua de precipitaciones y del derriete glacial durante meses, incluso en época seca. Estos humedales tienen varias denominaciones dentro de las cuales bofedales y vegas son las más conocidas en Bolivia. Sin embargo, nunca el efecto del ser humano sobre los ecosistemas del planeta ha sido tan fuerte como hoy; lastimosamente ese efecto se prevé será aún más importante durante las próximas décadas e incluye los humedales altoandinos. Este efecto se manifiesta a través cambios del uso de la tierra (agricultura, ganadería, minería, represas, urbanización, entre otros) y a través cambios climáticos, globales o regionales. Campesinos, políticos y científicos se han dado cuenta desde hace varios años de la vulnerabilidad de los humedales frente a los cambios, lo que podría llevar a la pérdida de servicios ambientales y bienes para el ser humano, como el recurso agua, el forraje para la ganadería o la biodiversidad per se. Así, varios proyectos se han desarrollado estos últimos años para tener un mejor conocimiento de los humedales su funcionalidad y sus aportes a las comunidades humanas. Estos datos, son muy pertinentes, lastimosamente son frecuentemente difíciles de acceder y poco replicables y poco conectados con ciencia pura. Por consecuencia no fueron suficientemente generalizadas y utilizadas para proponer planes de manejo con base científica. Ahora parece evidente que (1) datos sobre la biodiversidad (mas que todo de plantas), el funcionamiento y los servicios de los humedales altoandinos no son suficientemente conocidos, y (2) que los datos existentes están dispersos y aislados, sin que se haya hecho una síntesis del conocimiento actual. La consecuencia de esta situación es que no se puede cuantificar el aporte a la sociedad y no se puede llevar a cabo un plan de manejo para optimizar la protección de los humedales frente a los cambios ambientales masivos que enfrentan hoy día. La propuesta de ese simposio es de actualizar nuestro conocimiento científico sobre humedales altoandinos en todos esos niveles de manera que podemos proponer (1) escenarios de modificación de esos ecosistemas clave frente a los cambios globales, y (2) proponer soluciones para optimizar su conservación. Trataremos de reunir expertos científicos bolivianos y extranjeros que han trabajado en ese tema estos últimos años, y tendremos el objetivo de llegar a una síntesis general del conocimiento actual de los humedales altoandinos.

**Nombre Coordinador del Simposio:** Fabien Anthelme (Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD) & Herbario Nacional de Bolivia)

- Rosa Isela Meneses (Herbario Nacional de Bolivia)

**Biodiversidad acuática de bofedales altoandinos****Gonzales Poma R. K.<sup>1</sup>, Molina-Rodríguez J.<sup>1</sup> & Quenta E.<sup>1,2 y 3</sup>.**<sup>1</sup>Unidad de Limnología, Instituto de Ecología, Universidad Mayor San Andrés, La Paz, Bolivia.<sup>2</sup>Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte (IRBI), Université François-Rabelais, Tours, France.<sup>3</sup>Institut de Recherche pour le Développement, UMR EGCE, Gif-sur Yvette, France.

\* E-mail: karinagonzalesp@gmail.com

Los bofedales altoandinos tienen cuerpos de agua (arroyos y/o pozas) que afloran a través de una matriz compleja de vegetación geliturbada conocida como turba; estas masas de agua se forman por escorrentía de ríos glaciares, aguas subterráneas y/o precipitaciones en la época de lluvias. El proyecto BIOTHAW evaluó 200 pozas a lo largo de cinco valles de la Cordillera Real, en estos ambientes se encontraron comunidades de plancton (fito y zooplancton), bentos, macrófitas, y anfibios y peces. Dominaron las comunidades acuáticas del metafiton (fitoplancton que habita en cuerpos de agua pequeños), así se reportan más de 150 géneros de algas (muchos más que en lagunas Alto-andinas), abundan los géneros de Tabellaria, Oedogonium y Dictyosphaerium, además de más de 30 grupos no identificados, La riqueza de zooplancton es reducida y alcanza alrededor de 25 géneros, donde dominan los copépodos del género Boeckella (que se caracterizan por un intenso color rojo dado por pigmentos fotoprotectores) y el grupo de cladóceros Chydorus sp. En el caso de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos se encontraron 50 géneros de los cuales los más abundantes son: Hyallela, Dero y Homochaeta. La comunidad de macrófitas están presentes tanto en ríos como en pozas de aguas, dominan las especies: *Lilaeopsis macloviana* y *Callitriche heteropoda*. Consideramos que la principal amenaza para los cuerpos de agua es el sobrepastoreo y la extracción de turba; existe relación entre la vegetación terrestre en forma de cojín y la cantidad de agua retenida por el bofedal; por lo tanto la interrelación de la fase acuática y terrestre es alta a diferencia de otros ambientes altoandinos. Al momento, los estudios referidos a la biodiversidad acuática de bofedales (y en general en los ecosistemas altoandinos de Bolivia), es escasa y no es posible determinar los posibles efectos del cambio climático sobre estos ambientes estrechamente relacionados con glaciares de la Cordillera Real.

**Palabras clave:** Bofedales, comunidades acuáticas, diversidad.

## El efecto del pastoreo en el intercambio de CO<sub>2</sub>: Una experiencia en humedales altoandinos de Chile

Natalio Roque-Marca<sup>1\*</sup>, Claire Ponsac<sup>1</sup>, Francisco A. Squeo<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Serena, Departamento de Biología, Laboratorio de fisiología vegetal.  
E-mail: natalio.roquem@gmail.com

<sup>2</sup>Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Casilla 599, La Serena, Chile

<sup>3</sup>Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB)

\*E-mail: natalio.roquem@gmail.com

El pastoreo por ungulados puede influir en los ecosistemas de forma positiva o negativa sobre la riqueza, composición de plantas, también puede alterar el intercambio de CO<sub>2</sub> en los ecosistemas. La evaluación de los efectos del pastoreo sobre la vegetación, el flujo de CO<sub>2</sub> (fotosíntesis, respiración e intercambio neto del ecosistema) es importante no sólo para entender la herbivoría en humedales altoandinos, sino para hacer frente a los principales factores que amenazan la productividad de estos ecosistemas. Se estudió el efecto del pastoreo en dos tipos de humedales (bofedales y vegas minerales) que se encuentran sometidos a herbivoría por ungulados domésticos, en el marco de las siguientes preguntas (a) ¿Cuál es el efecto del pastoreo sobre la productividad primaria neta aérea (PPNA) y la fotosíntesis del ecosistema (GEP)?, (b) ¿Cómo el pastoreo puede afectar al intercambio neto de CO<sub>2</sub> (NEE)? Para responder a estas preguntas se instalaron exclusiones en diferentes sectores dentro de bofedales y vegas minerales, donde se cuantificó PPNA en cuadrantes de 40 cm x 40 cm y se midió el intercambio de CO<sub>2</sub> (balance entre fotosíntesis y respiración del ecosistema, NEE). Se encontró que la PPNA no fue afectada por el pastoreo en bofedales y vegas minerales. Por el contrario, se encontró que la fotosíntesis del ecosistema (GEP) y NEE fueron afectados por el pastoreo de modo diferente en bofedales y vegas minerales. Estos resultados estarían asociados con al incremento en abundancia de especies menos competitivas y probablemente con menor capacidad de asimilación de CO<sub>2</sub>.

**Palabras clave:** Bofedales, fotosíntesis del ecosistema, productividad primaria neta aérea, intercambio neto del ecosistema, vegas minerales.

## Estimación del potencial productivo y capacidad de carga animal en bofedales Alto andinos para efectos de pastoreo

Néstor Cochi Machaca<sup>1\*</sup>, Bruno Condori Ali<sup>1,2</sup>, Humberto L. Perotto Baldivieso<sup>1,3</sup>, Guillermo Prieto Cocaure<sup>4</sup>, Abel Rojas Pardo<sup>1</sup>, Olivier Dangles<sup>5,6</sup>, Celso Ayala Vargas<sup>7</sup>, José Luis Casazola López<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Alternativas Agropecuarias (ALTAGRO), c. Gabriel Gosalvez Esq. 6 de Agosto No 240, 3er Piso, Sopocachi, La Paz, Bolivia. [altagro-lp@entelnet.bo](mailto:altagro-lp@entelnet.bo).

<sup>2</sup>Production Systems and Global Change, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Beltsville, Maryland, USA.

<sup>3</sup>Caesar Kleberg Wildlife Research Institute, Texas A&M University – Kingsville, Kingsville, Texas, USA

<sup>4</sup>Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), c. Francisco Bedregal, N° 2904 final Av. Víctor Sanjinés – Sopocachi, La Paz, Bolivia.

<sup>5</sup>UMR EGCE, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Gif-sur Yvette, France.

<sup>6</sup>IRD, Whimper N30-62 y Coruña, Apartado postal 17-12-857, Quito, Ecuador.

<sup>7</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Edificio Lisímaco Gutiérrez, Héroes del Acre No 1850, La Paz, Bolivia.

\*E-mail: nestorcochi10@yahoo.es

Los bofedales alto-andinos son una fuente principal en la oferta de materia seca para la alimentación de los animales domésticos y silvestres en el altiplano boliviano. Fueron evaluados 13 bofedales de la Cordillera Real del departamento de La Paz, Bolivia, cuyo objetivo fue (1) determinar el rendimiento de materia seca (biomasa) de los bofedales ubicados en la Cordillera Real de La Paz y (2) estimar la capacidad de carga animal de pastoreo en bofedales de altura. La diversidad de especies vegetales que son consumidas por la ganadería local fue determinada mediante el método “punto de intersección”, cuyos resultados fueron analizados para comparar el número de especies, índices de diversidad de Shannon - Wiener y el índice de uniformidad de Pielou en cada bofedal, y la materia seca fue determinada mediante muestreos de tepes en transectos lineales. Asimismo, la capacidad de carga animal para cada bofedal, se determinó considerando el peso vivo (PV) de cada especie animal que pasta en el bofedal, peso metabólico (PV<sup>0.75</sup>) estimado, población de animales que pastan en el bofedal y oferta de materia seca del bofedal, con los cuales se estandarizó a Unidades Animales de Llama (UALL), donde los bofedales fueron categorizados en áreas de sobrepastoreo y subpastoreo. El índice de diversidad de Shannon-Wiener fueron superiores en áreas sobrepastoreadas que en áreas de subpastoreo (P>0.05). El rendimiento de materia seca en bofedales de tipo hidromórfico fue menor que en los de tipo méxico (P>0.05), siendo la chíllihua (*Festuca dolichophylla*), una especie que hace variar el rendimiento de materia seca. Similar tendencia se observó para las áreas subpastoreadas. Considerando el peso vivo promedio (PV) de una *Lama glama* (llama), el requerimiento de MS/día y el tiempo de pastoreo en el bofedal, se pudo estimar que la carga animal actual en promedio fue de 0.56 UALL/ha.

**Palabras clave:** Alto Andino, Bofedal hidromórfico, bofedal méxico, sobrepastoreo, subpastoreo.

## Experimentos *in situ*: Métodos para la evaluación del pastoreo sobre las comunidades vegetales de bofedales

García-Lino, M.C.<sup>1,3\*</sup>, R.I. Meneses<sup>1,2</sup>, K. Naoki<sup>4</sup> & F. Anthelme<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Herbario Nacional de Bolivia Calle 26, Cota Cota, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup> Museo Nacional de Historia Natural, Calle 26, Cota Cota, La Paz, Bolivia

<sup>3</sup> UMR AMAP, Institut de Recherche pour le Développement (IRD),  
Boulevard de la Lironde, TA A-51/PS2, 34398 Montpellier Cedex 5, France

<sup>4</sup> Instituto de Ecología, Universidad Mayor San Andrés, Calle 27, Cota Cota,  
Campus Universitario, La Paz, Bolivia

\*E-mail: mc.garcia.lino@gmail.com

La herbivoría afecta la composición y riqueza de las comunidades vegetales. Los bofedales de la Cordillera Real de Bolivia han y son usados para pastoreo por numerosas generaciones. El pastoreo tiene un efecto directo sobre la estructura del bofedal, pero además podría tener un efecto indirecto a través de cambios en las interacciones entre las especies; como plantas en cojín dominantes del bofedal y especies que crecen sobre ellos. Nosotros sugerimos una lista de protocolos y desarrollamos recomendaciones metodológicas para el estudio *in situ* enfocado a entender el efecto del pastoreo sobre las comunidades vegetales de los bofedales (diversidad vegetal, productividad y reproducción), a través de cambios en la dirección y la intensidad en las interacciones entre dos especies clave. Discutimos los métodos observacionales y experimentales y su uso a nivel comunitario y poblacional. Explicamos un método experimental de exclusión de herbívoros. En el valle de Palcoco instalamos cajas de exclusión con sus respectivos controles en bofedales dominados por plantas en cojín de *Distichia muscoides* y *Oxychloe andina*. En cada caja y su control se tomaron distintas variables de los cojines y especies asociadas, de las cuales detallamos los cambios en riqueza y composición de especies y su relación con el cojín dominante. Después de un año de exclusión de pastoreo encontramos un incremento de cobertura por algunas especies y reducción de riqueza en cojines de *D. muscoides*. Mientras que la riqueza en *O. andina* se mantiene muy similar entre sitios con y sin exclusión. En los sitios con exclusión pero fuera de cojines se observa un incremento de especies en dos de los tres bofedales estudiados. Sugerimos la importancia de considerar efectos del pastoreo sobre las interacciones entre especies y su repercusión en la comunidad.

**Palabras clave:** Cordillera Real de Bolivia, *Distichia muscoides*, impacto por ganadería, interacciones planta-planta, *Oxychloe andina*, plantas de cojín

## La vegetación de los bofedales: diversidad, funcionamiento y vulnerabilidad frente a los cambios climáticos

F. Anthelme<sup>1,2,3\*</sup>, R.I. Meneses<sup>2</sup>, S. Loza Herrera<sup>1,2</sup>, A. Zimmer<sup>1,3</sup>, M. Kraemer<sup>1,3</sup>,  
A. Sanguet<sup>1,2</sup>, A. Huon<sup>1,2</sup> & O. Dangles<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>UMR AMAP, Institut de Recherche pour le Développement (IRD),  
Boulevard de la Lironde, TA A-51/PS2, 34398 Montpellier Cedex 5, France.

<sup>2</sup>Herbario Nacional de Bolivia Calle 26, Cota Cota, La Paz, Bolivia  
(UMSA & Museo Nacional de Historia Natural).

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Mayor San Andrés, Calle 27, Cota Cota,  
Campus Universitario, La Paz, Bolivia.

<sup>4</sup>UMR EGCE, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Gif-sur Yvette, France.

\*E-mail: Fabien.anthelme@ird.fr

El constituyente biótico principal de los bofedales es la vegetación. A través su diversidad y su productividad la vegetación condiciona el funcionamiento de estos ecosistemas alto-andinos y permite proveer servicios cruciales para cientos de miles de personas. Uno de los temas de investigación principales del proyecto BIO-THAW (2013-2017) en la Cordillera Real de Bolivia es entender la influencia de los cambios climáticos sobre la vegetación de los bofedales. A través de un enfoque pluridisciplinar los primeros resultados obtenidos muestran lo siguiente:

- (1) La diversidad vegetal de los bofedales depende del tipo de especie dominante, y no del área del bofedal. Las especies más resistentes a la herbivoría y a la sequedad parecen ser las menos interesantes para la diversidad de los bofedales.
- (2) Siguiendo la hipótesis de un calentamiento de temperatura acelerado y la necesidad de los bofedales de subir a mayor altitud, esta migración parece ser muy lenta, generando una “deuda climática” y una probable pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos como la retención de agua.
- (3) De manera contra-intuitiva, el área de los bofedales durante los 30 últimos años ha crecido significativamente. Esto se explica por una primera fase de derrite glacial acelerado, llegando a un aumento del agua disponible para los bofedales. Sin embargo se espera a medio plazo una reducción significativa de agua disponible para los bofedales, particularmente en época seca.

Se espera en las próximas décadas una modificación mayor de la diversidad y de la productividad vegetal de los bofedales. Probablemente esto conducirá a una reducción de agua disponible y de forraje para los ganados en época seca. Si disminuiría las actividades humanas sobre los bofedales (ej. sobrepastoreo, minería) podría mitigar el impacto del cambio climático.

**Palabras clave:** Cambio climático, humedales alto-andinos, migración altitudinal, servicios ecosistémicos.

**SIMPOSIO: Primer Simposio de Jardines Botánicos: Experiencias en investigación, educación y conservación**

**Línea temática a la que se asocia el simposio:** Se asocia directamente con las líneas temáticas de Biodiversidad y agrobiodiversidad vegetal y Conservación de recursos fitogenéticos e indirectamente Botánica, Taxonomía y Sistemática vegetal y Ecología vegetal y fitogeografía.

**Breve fundamentación:**

Los jardines botánicos, son instituciones habilitadas por un organismo público, privado o asociativo cuyo objetivo es el estudio, la conservación y divulgación de la diversidad vegetal. Se caracterizan por exhibir colecciones científicas de plantas vivas, que se cultivan para conseguir alguno de estos objetivos: su conservación, investigación, divulgación y enseñanza.

Con el propósito de conservar y exhibir la gran diversidad florística y forestal del Bolivia, el Jardín Botánico en Sucre se proyectara como una referencia ecológica única que debe contar con el apoyo de todos los actores de la sociedad. La investigación técnica científica, la colecta, clasificación taxonómica de especímenes y la reproducción de especies únicas, son factores que desarrollamos para garantizar el enriquecimiento y perpetuidad de esta privilegiada región.

Por otro lado hay que tener en cuenta que los Jardines Botánico son áreas especiales donde el hombre intenta resguardar un bioma con elementos naturales. Es por eso que estos espacios actualmente contribuyen al movimiento en contra de la artificialización externa del medio ambiente y de la vida del hombre. Además, estos constituyen centros de esparcimiento, educación y sensibilización ambiental, y no en último término, centros para la preservación de especies botánicas en peligro de extinción.

Es por eso que este simposio busca facilitar el intercambio global de conocimiento científico y tecnológico sobre las diferentes ciencias y tecnologías de importancia para la implementación de un Jardín Botánico en Sucre, buscando la incorporación del conocimiento adquirido en otros lugares de nuestro país y el mundo y desarrollar nuevos mecanismos de colaboración para el avance del conocimiento que se requiere para contar con un área de protección botánica en nuestra región que nos ayude de manera didáctica en el conocimiento y preservación de nuestra gran diversidad florística y forestal del País.

**Coordinador del Simposio:** Dr. Ivan Arcienaga. Alcaldía Municipal de Sucre. Alcalde de La Ciudad de Sucre. [ivanagro2002@yahoo.es](mailto:ivanagro2002@yahoo.es)

**Jardín botánico de Dinamarca, Aarhus**

**Finn Borchsenius<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Representante del Jardín Botánico de Dinamarca. Head of Collections and Director of the Herbarium, Science Museums, Aarhus University  
Ole Worms Allé 1, building 1137, DK-8000 Aarhus C, Denmark  
E-mail: [finn.borchsenius@sm.au.dk](mailto:finn.borchsenius@sm.au.dk)

El jardín botánico de Dinamarca, cuenta con un paisaje con bastante cultura, existen especies muy antiguas, un área de agua en el cual se encuentran las especies de Piraña. Existe un área desértica, también tiene un bosque andino, como visión tiene realizar cosas de nueva manera y tradicional, una exhibición sobre la naturaleza, programas con las escuelas, comunicación con la cultura lo cual significa insertar letreros de señalización, pantallas para estudiar la estructura de la superficie, bibliotecas para los niños, instalaciones de figuras hechas de madera. El jardín Botánico de Dinamarca tiene algunas relaciones por ejemplo las ONG's pueden trabajar con dicho jardín. Asimismo se tiene un registro el cual concluye a 30.000 visitantes por cada año y a base de eso se puede observar que los más visitantes son niños. El jardín lo que busca obtener es la investigación y la interpretación, quieren tener un enfoque muy claro y comunicar al público debido a que es un parque público y no privado, Para realizar actividades como riego de las plantas, limpieza del lugar cuenta con 2 tanques de 50.000 litros que también lo utilizan como una reserva de agua para cualquier evidencia que se pueda presentar. Para realizar el mantenimiento se requiere 12 millones de dólares, entonces dicho mantenimiento es realizado por la Universidad. Se maneja una estrategia lo cual es la comunicación con el público, es decir que siempre están alertas a las necesidades de los visitantes.

## Jardín botánico José Celestino Mutis de Bogotá

**Luis Olmedo Martínez Zamora**

Director del Jardín Botánico de Bogotá. Calle 63 No 68-95 | Calle 12 D, No 1-27, Bogotá, Colombia  
 Phone Number: 4377060  
 E-Mail: [lmartinez@jbb.gov.co](mailto:lmartinez@jbb.gov.co)

Colombia es uno de los países más maravillosos del mundo y rico en biodiversidad, José Celestino Mutis es el padre de este jardín. A la fecha de 12/10/2015 cumple 60 años el Jardín, en vegetación se tiene 27.000 especies, su estructura general del jardín botánico es la siguiente: Dirección: científica, técnica, educación. Su principal objetivo es generar conocimiento con énfasis en ecosistemas altos andinos con el fin de contribuir a la conservación de la flora. Se realiza un investigación pertinente, tienen un equipo de 90 investigadores, 300 publicaciones, 55.5 ha de protección que el pasado año se sembró 20.0000 árboles con el fin que las personas estén rodeadas de mucha biodiversidad, también se tiene 60 nuevas infraestructuras al interior del jardín esto es para adaptarse al siglo XXI, para generar capacidad y tecnología. Su estrategia integral es: Generar conocimiento pertinente sostenibilidad, usar conocimiento en la transformación urbana, apropiación del conocimiento para cambio cultural, modernización institucional plan 60, innovación base del cambio. También adquiere 6 programas: Conservación y restauración de ecosistema, manejo de especies vegetales, conservación de flora, investigación coberturas vegetales urbanas, investigación aspectos culturales, estímulos para el avance de la investigación; se entiende que el jardín se abre por las noches, y se tiene un registro de 11500 visitantes solo en este año, también existe más de 90 tesis de maestría y postgrado. En el punto de intervención en la ciudad: se necesita tener un sistema integral, deben desarrollarse conocimiento desde la ecología, coberturas vegetales. Y en el otro punto redes de biodiversidad: Se necesita articular diferentes estrategias, un dato anterior es que se registraban solo 20 colectas y con el paso del tiempo actualmente ya son 40 colectas. La superficie que tiene es de 27 hectáreas se quiere aspirar 6 % de la biodiversidad, lo actual es 1.3mil m<sup>2</sup>, Consta de 40 m<sup>3</sup> de material leñoso. Él Dr. Luis Olmedo Martínez Zamora dio a conocer las siguientes reflexiones: Nuevos retos, gestión y dialogo con las comunidades hace falta nuevos conocimientos, necesitan más jardines botánicos, se necesita muchos actores que estén en la estrategia. Tienen un convenio con el Jardín Botánico de Berlín.

## Jardín botánico y zoológico de Asunción, Paraguay

**Francisco Riego Barriocanal**

Director de Jardín Botánico y Zoológico de Asunción. Municipalidad de Asunción  
 Avenida Mcal. López 5556 e/ Capitán Bueno  
 (595.021) 663 311/20  
 Asunción - Paraguay  
 E-mail: [riegobarriocanal@gmail.com](mailto:riegobarriocanal@gmail.com)

El jardín Botánico de Asunción-Paraguay se encuentra dentro del casco histórico, es muy rico en historia. El Presidente Carlos Antonio López era propietario del lugar antes que existiera el jardín. En 1882 se ordenaba la creación de agricultura arte y oficios, en 1895 creación de la escuela en la gestión del Presidente General Juan Bautista Egusquiza, en 1896 la escuela empezó a funcionar, en 1908 la escuela se cerró. En 1909 se traza un proyecto para la creación de un Jardín Botánico, crearon el futuro de este jardín. Fuente camai: Creó la estación meteorológica, laboratorio químico, una escuela de diseño y una avenida. Disfruta de las escalinatas de la antigua Roma. En 1936 Carlos abandona el lugar, desde ahí no fue muy bien organizado el Jardín. Pero en 1993 se denomina la creación de un **“Plan maestro del jardín botánico zoológico de Asunción-Paraguay”**, Su objetivo es definir los límites ya que se halla muy amenazado y protegerlo debido a que existe bastante contaminación por los gases que emiten los vehículos, también por los caminos y canchas deportivas clandestinas, también por los senderos dañados y erosionados, otro objetivo principal es posibilitarlo y mejorarlo. La situación actual del Jardín es la siguiente: su zoológico posee 20 hectáreas, 470 animales en los cuales se encuentran 70 especies; este jardín se identifica en dos partes: Cuervo principal (reserva ecológica 110 hectáreas, el parque) y Zona de la rivera. Su flora de este jardín cuenta con 25 especies y según sus estudios el área verde es de 26 m<sup>2</sup> por cada habitante.

## New York Botanical Garden, USA

Michael Nee

New York Botanical Garden-USA. 2900 Southern Blvd., Bronx, NY 10458  
E-mail: neeon14@gmail.com

El Jardín Botánico de New York es hijo de Royal Botanic Garden Kew, Padrino del Jardín Botánico de Santa Cruz. Este jardín botánico de New York fue fundado en base al modelo del Garden Kew, su edificio antiguo cuenta con muchos problemas fue construido hace 15 años atrás, actualmente se construyó un galpón temporario para el herbario también un edificio para laboratorio esto es para los que trabajan con ADN. Cuenta con un edificio de cuatro pisos que sirve para la conservación y trabajos taxonómicos, su biblioteca contiene 7 millones de muestras de todo el mundo. (EE.UU, Brasil, Bolivia). Su edificio principal tiene una parte científica y su jardín de rosas. El jardín botánico pertenece a la ciudad de New York, por lo cual los servicios básicos lo paga la ciudad, para su mantenimiento se invierte 2 millones de dólares. Posee con un lugar específico para realizar eventos como ser: matrimonios, reuniones, tiene un bosque natural de 15 hectáreas y la superficie total del jardín es 150 hectáreas. Cuenta con un presidente que es elegido por personas que tienen mucho dinero que no les interesa la política, pero lo que si les interesa es el mantenimiento y la conservación. Actualmente su infraestructura avanza bastante; tiene un herbario que sirvió como un enfoque para el desarrollo de la botánica en Bolivia.

### *Jardín Botánico de Santa Cruz:*

El Jardín Botánico de Santa Cruz establecido sobre un bosque seco natural bien conservado, donde existía un pozo que lo realizaron para la construcción de la carretera Santa Cruz-Cotoca lo cual es ahora como un laguna preciosa, cuenta con un orquidario, las especies más representativas son: *Celastraceae Maytenus*, *Lythraceae Pleurophora saccoarpa*, *Nyctaginaceae Neea*, *Malvaceae Pavonia*.

## Propuesta del jardín botánico de Sucre

Iván Arciénega Collazos

Alcalde Municipal de Sucre. Plaza 25 de Mayo N° 1. Teléfono: 591 (4) 6454080 - 6461061  
E-mail: ivanagro2002@yahoo.es

La gestión del Ing. Iván Arciénega Collazos, Alcalde Municipal de Sucre pretende llegar a las 100 ciudades residentes del mundo ya que se incluyó a una red. Por otro lado, las lomas y praderas de la ciudad de Sucre se encuentran degradadas y el área verde por habitante es de 0.71 m<sup>2</sup> y lo real debería ser 9 a 10 m<sup>2</sup>, según investigaciones existen dos áreas amenazadas por los loteadores. Por lo que, se pretende vincular temas de investigación, a cofinanciar con la universidad todo esto con base en un plan de ordenamiento territorial, los cerros serán protegidos, donde también se construirá un acuario para obtener fauna piscícola. El jardín botánico de Sucre será diseñado para niños e investigadores. Se determina su importancia para: Investigación, Interacción, Investigación, tendrá la siguiente infraestructura: Invernaderos, bosque de colores, lagunas artificiales, campo de flores, pabellón para paleontología, túneles trepadores, laguna artificial, miradores, bicicletas para realizar el recorrido del jardín, cactarios, salas para exposición. De esta manera se generarán fuentes de empleo, para mejorar la calidad de vida de la población.

## Royal Botanical Gardens, Kew

### Bente B. Kitgaard

Senior Research Leader, Identification and Naming in América.  
Department: Identification and Naming, Kew Botanic Gardens.  
E-mail: b.kitgaard@kew.org

Este jardín fue construido hace 250 años, cuenta con 250 áreas en la parte oeste de Londres, y tiene 40.000 diferentes especies, cumple con un centro de conservación, también posee con 250 socios de todo el mundo, las actividades que realiza son: Colecciones en el banco de semillas, colecciones en herbario, fungario, banco de ADN y materia en alcohol, colecciones en material secado y slides, colecciones de arte botánica, libro, revistas y archivos. Asimismo trabaja con: colecciones secas, colecciones en el laboratorio. Además que cumple funciones como: educación primaria y colegio, educación con BSc, MSc, Ph.D, educación para adultos, cursos para jardineros lo cual se lo realiza en 3 años. El jardín Botánico disfruta de 200 voluntarios para el mantenimiento del jardín. Y una estrategia que realiza para obtener ingreso de dinero son los festivales por ejemplo para navidad, semana santa lo cual el 60 % de la ganancia es para su mantenimiento del jardín.

## Guía de plantas del Jardín Botánico “Martín Cárdenas”

### (Cochabamba, Bolivia)

### Fernández, E.<sup>1</sup> & N. de la Barra<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992, Cochabamba, Bolivia. Email: erika\_fer2003@yahoo.es

<sup>2</sup> Unidad de Investigación Científica Jardín Botánico, Empresa Municipal de Áreas Verdes y Recreación Alternativa (EMAVRA), Fax 4446866 Cochabamba, Bolivia. E-mail: nellydelabarra@gmail.com

El Jardín Botánico Martín Cárdenas de la ciudad de Cochabamba fue creado el año 1962, en este espacio limitado se ha logrado concentrar una gran riqueza de especies del radio urbano. Actualmente el Jardín Botánico representa un centro para la conservación, educación e investigación acerca de la diversidad vegetal regional y en general. En la presente publicación se destaca el carácter didáctico, basado en una presentación de manera visual y sintética de las plantas arbóreas, arbustivas, herbáceas y trepadoras nativas e introducidas. En esta guía se registran 249 especies diferentes, cada una de ellas cuenta con fotografías, datos de familia, nombre científico, nombre común, descripción botánica breve y concreta de los aspectos más sobresalientes de cada planta, origen, ecología y distribución, formas de propagación y usos. Por tanto en este trabajo, se asume que las plantas son elementos de investigación para la conservación y educación acerca de nuestro patrimonio vegetal.

### Conclusiones del Simposio

- En conclusión general se observó que todos los jardines Botánicos, son elementos importantes en el desarrollo ambiental, económico y social de las ciudades a las cuales pertenecen.
- Los jardines botánicos son escenarios de investigación, educación y conservación de la biodiversidad.
- Los jardines botánicos con el transcurso del tiempo se convirtieron en elementos emblemáticos de las ciudades a los cuales pertenecen.
- Se concluyó que para el adecuado funcionamiento y establecimiento de un jardín botánico se hace necesario contar con recursos económicos y de tiempo, además de la participación activa de todos los estamentos públicos y privados de la ciudad.
- Para que un jardín botánico cumpla con sus tres ejes fundamentales; investigación, conservación y educación, se hace necesario tener en cada unidad recursos económicos y de personal que permitan el óptimo desarrollo.

# Presentaciones orales



*Begonia boliviensis*

**Línea Temática: Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal****Alta diversidad de leñosas en ¼ ha del Bosque Protector del Oglán Alto,  
Pastaza- Ecuador****Cerón-M. C. E.<sup>1</sup>, C. I. Reyes-T.<sup>1,2\*</sup> & Ana B. Yela Ortiz<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador<sup>3</sup>Egresada de la carrera de Biología Pura de la Universidad Central del Ecuador

\*E-mail: cirt87@hotmail.com

El área de estudio se localiza en el bosque protector del Oglán Alto y Estación Científica de la Universidad Central del Ecuador, cantón Arajuno, provincia de Pastaza, coordenadas 01°18.58' S - 77°40.56' W, altitud 640 m.s.n.m., zona de vida Bosque muy húmedo tropical y formación vegetal Bosque siempreverde de tierras bajas, Sistema de Clasificación de Ecosistemas Bosque siempreverde de la penillanura del sector Napo-Curaray. Con el objetivo de conocer la composición y estructura de ¼ ha de bosque colinado en febrero del 2013 y 2014 se estableció una parcela permanente de 50 x 50 m, se inventario todos los individuos con DAP  $\geq 10$  cm, se estimó la altura y se marcó con clavos de acero y fichas de aluminio numeradas correlativamente, se herborizó material botánico de todas las especies, están depositadas en el Herbario QAP. Se calculó el Índice de Diversidad de Simpson (IDS) e Índice de Valor de Importancia (IVI). Se registraron 138 individuos, 92 especies, 62 géneros, 32 familias. El Área Basal total es 6.2m<sup>2</sup>, IDS: 52.6 (interpretado como diversidad sobre la media). Las diez especies, géneros y familias más importantes según el IVI son: (*Iriartea deltoidea*, *Pourouma bicolor* subsp. *bicolor*, *P. petiolulata*, *Rhodostemonodaphne* sp., *Vochysia leguiana*, *V. biloba*, *Inga rusbyi*, *Guarea kunthiana*, *Grias neuberthii* y *Sacoglottis* aff. *guianensis*), géneros: (*Pourouma*, *Iriartea*, *Vochysia*, *Inga*, *Guarea*, *Rhodostemonodaphne*, *Virola*, *Ocotea*, *Grias* y *Neea*), familias: (Urticaceae, Lauraceae, Fabaceae, Arecaceae, Moraceae, Vochysiaceae, Meliaceae, Lecythidaceae y Nyctaginaceae). En la estructura vertical domina el subdosel (19- 10 m de altura), en las clases diamétricas acaparan los fustes delgados (DAP 10-20 cm<sup>2</sup>). La diversidad del presente estudio es mayor a otras localidades ecuatorianas, la implementación de esta metodología rápida, es cada vez más utilizada para el análisis de estructura y composición florística, impactos ambientales, monitoreo, aula viva, educación ambiental, cambio climático.

**Palabras clave:** Diversidad, Ecuador, Oglán, parcela.

## Análisis filogenético de *Attalea* basado en secuencias de ADN nuclear y cloroplástico

Rodríguez del Castillo, A.M.<sup>1\*</sup>, C.R. García-Dávila<sup>1</sup>, K. Mejía<sup>1</sup> & J.-C. Pintaud<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP, Jr. Belén Torres 135, Morales, Tarapoto, Perú

<sup>2</sup>Institut de Recherche pour le Développement, Casilla Postal 18-1209

Lima, Perú

\*E-mail: arodriguez@iiap.org.pe

*Attalea* es un género de palmeras (Arecoideae: Cocoseae) ampliamente distribuido en el Neotrópico, pero todavía poco comprendido. Con el propósito de esclarecer las relaciones filogenéticas dentro de *Attalea*, se evaluaron 16 especies de este género mediante un análisis combinado de secuencias del ADN cloroplástico (psbK-trnS, rps15-ycf1, rrn4.5-trnN3) y nuclear (PRK, phyB, CISP4). El análisis puso en evidencia una división primaria entre dos clados bien definidos, uno correspondiente a las especies del Centro y Este del Brasil pertenecientes al género precedente *Attalea sensu stricto*, y otro clado incorporando a todas las otras especies muestreadas en *Attalea sensu lato*. En el segundo clado, se presenta *Attalea crassispatha* (especie nativa de Haití) como afín a todas las demás especies anteriormente incorporadas en los géneros *Orbignya* y *Scheelea*, y además en este clado, se tienen dos entidades distintas: un subclado “babaçu” incluyendo las especies *A. speciosa* y los parientes más cercanos, anteriormente incluidas en el género *Orbignya*, y un subclado incluyendo todas las especies que previamente se incluyeron en el género *Scheelea*, consistentemente asociados con *A. cohune* y *A. guacuyule*, dos especies estrechamente relacionadas y anteriormente incluidas en *Orbignya*. Si bien los resultados corroboran las afinidades morfológicas en la mayoría de subclados, también se obtuvieron algunas relaciones evolutivas nuevas e inesperadas, a la espera de un muestreo de especies más grande y quizás un mayor número de marcadores para confirmar estos resultados.

**Palabras clave:** ADN, Neotrópico, palmeras, relaciones, especies.

## Anatomía foliar comparativa de *Annona muricata* L. y *Annona montana* Macfad (Annonaceae), Santa Cruz–Bolivia

Solar, E.<sup>1\*</sup> & A.W. Quevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología y Laboratorio de Botánica de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz-Bolivia.

\*E-mail: erickasolar\_campos@hotmail.com

La familia Annonaceae es originaria de la región de los Andes Sudamericanos, con aproximadamente 130 géneros, siendo *Annona* L. uno de los más numerosos e importantes, cuyos frutos son alimenticios y sus hojas tienen propiedades terapéuticas antitumorales, citotóxicas, antiparasitarias, pesticidas y de efecto inmunosupresor. A pesar de su importancia, son pocos los estudios realizados a nivel anatómico, por lo que el presente trabajo describe la anatomía foliar de *Annona muricata* L. y *A. montana* Macfad, con la finalidad de obtener patrones anatómicos de referencia que contribuyan a la taxonomía del género y a la identificación de las mismas en estado estéril, fragmentado o en polvo. Se realizaron cortes en hojas provenientes de uno a dos individuos por especie, colectadas en el Jardín Botánico de Santa Cruz de la Sierra. Se utilizó material fresco para la realización de cortes histológicos en criostato y a mano alzada, teñidas con coloración diferencial para celulosa y lignina y con pruebas histoquímicas para lípidos y granos de almidón. Los resultados muestran similitudes en cuanto al contorno ondulado de las células epidérmicas, estomas hipostomáticos predominantemente paracíticos con amplias cámaras subestomáticas, tricomas protectores unicelulares en la epidermis abaxial, mesófilo dorsiventral, células secretoras, estructura y forma de la nervadura central y estructura del peciolo. Las diferencias principales se encuentran a nivel del número de estratos del parénquima en empalizada, esclerénquima que rodea los haces vasculares, forma y cantidad de esclerénquima en el borde y forma del peciolo. Las características anatómicas descritas permiten delimitar taxonómicamente las especies estudiadas.

**Palabras clave:** Anatomía foliar, *Annona montana*, *A. muricata*.

## Anatomía foliar comparativa de *Polycias Polycias guilfoylei* W. Bull y *Polycias fructicosa* (L.) Harm (Araliaceae)

Ribera M. Juana

Carrera de Biología de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz-Bolivia.  
E-mail: juanitariberam@gmail.com

El género *Polycias*, el segundo más grande de la familia Araliaceae, incluye árboles y arbustos siempre verdes, con amplia distribución mundial principalmente en zonas tropicales y subtropicales, son bastante utilizadas con fines ornamentales. Sobre este grupo existe poca información respecto a la anatomía de la hoja, razón por la cual este estudio caracteriza la anatomía foliar de *Polycias fructicosa* (L.) Harm y *Polycias guilfoylei* W. Bull, que son dos especies que se encuentran en los jardines y espacios públicos de la ciudad, con la finalidad de establecer características anatómicas estructurales de valor taxonómico y que puedan ser utilizadas en la identificación de especímenes estériles enteros o en fragmentados. Se utilizaron de 3 a 5 hojas frescas, provenientes del 4º al 6º nudo de tres individuos para cada especie, colectadas en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. Se elaboraron láminas histológicas mediante cortes en criostato y a mano alzada, siguiendo la técnica clásica en anatomía vegetal. Los resultados obtenidos demuestran que existen similitudes en ambas especies en cuanto al contorno sinuoso de las células epidérmicas típicas, estomas anisocíticos, hojas hipoestomáticas, presencia de hipodermis adaxial, mesófilo dorsiventral, drusas y canales en el mesófilo, raquis y peciolo. Las especies se diferencian en la forma del peciolo y raquis al igual que la configuración del sistema vascular de estas estructuras. Estas características hacen identificables anatómicamente a estas especies, contribuyendo al conocimiento taxonómico vegetal de las mismas.

**Palabras clave:** Anatomía vegetal, lámina foliar, peciolo, *Polycias fructicosa* y *Polycias guilfoylei*.

## Anatomía foliar de *Tillandsia samaipatensis* W. Till (Bromeliaceae) en la Provincia Florida, Santa Cruz-Bolivia

Veliz, C.<sup>1\*</sup> & A.W. Quevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología y Laboratorio de Botánica de la Universidad Gabriel René Moreno.  
Santa Cruz – Bolivia.  
\*E-mail: cristian\_v\_b\_y@hotmail.com

La vegetación de montaña y serranía de la cordillera oriental de Bolivia, presenta una gran biodiversidad rica en especies endémicas, las cuales son poco estudiadas y valoradas, entre las que se destaca *Tillandsia samaipatensis* W. Till, que domina la vegetación saxícola y rupestre de dichas serranías. El presente trabajo caracteriza la anatomía foliar de *Tillandsia samaipatensis*, con la finalidad de elaborar patrones anatómicos de referencia que coadyuven en la taxonomía del género, identificación y comprensión de las adaptaciones estructurales de la especie al ambiente donde se desarrolla. Se analizaron las hojas de cuatro individuos provenientes de la Prov. Florida del departamento de Santa Cruz, Bolivia, con las cuales se realizaron láminas histológicas a mano alzada, según técnicas convencionales usadas en histología vegetal. En vista frontal se observan células epidérmicas de forma alargada con paredes anticlinales sinuosas, estomas anomocíticos y tricomas peltados circulares dispuestos en líneas longitudinales, ubicados en la epidermis abaxial en dos filas recubriendo a los estomas. En corte transversal, bajo ambas epidermis se observa una hipodermis, conformada por células con paredes lignificadas y grupos esclerenquimáticos dispersos; el mesófilo está constituido por varias capas de parénquima acuífero en posición adaxial y abaxial, este último ubicado debajo de los haces vasculares, e intercalados por parénquima clorofiliano que contiene abundantes aceites y que rodea espaciosas cámaras aerenquimáticas braciformes, conectadas con los estomas. El sistema vascular está constituido por haces vasculares colaterales cerrados, rodeados de una vaina esclerenquimática interna y otra parenquimática externa. El tipo de estomas, la disposición de los tricomas, la composición de la hipodermis y el tamaño de las cámaras aerenquimáticas, son caracteres diagnósticos que pueden contribuir a la identificación de la especie. Además, estos caracteres son considerados xeromórficos, que contribuyen a su adaptación al hábito rupícola.

**Palabras clave:** Anatomía foliar, Bromeliaceae, *Tillandsia samaipatensis*.

## Anatomía foliar de tres especies de *Eugenia* L. (Myrtaceae) de los campos rupestres del Cerrado

Quevedo, A.W.<sup>1\*</sup>, M. Y. Lopez<sup>1</sup> & D. Villaruel<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología y Laboratorio de Botánica de la Universidad Gabriel René Moreno.  
Santa Cruz – Bolivia.

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado de la Universidad Gabriel René Moreno.  
Santa Cruz – Bolivia.

<sup>3</sup>Programa de Post-Grado en Botánica de la Universidad de Brasilia. Brasilia, DF. – Brasil.  
\*E-mail: anawaleskaquevedo@yahoo.com

*Eugenia* L., es el género con mayor diversidad de especies de la familia Myrtaceae en Bolivia, siendo la ecorregión del Cerrado donde se concentra la mayor riqueza. Este género es considerado taxonómicamente complejo, por lo que muchas especies han sido sinonimizadas o identificadas erróneamente, basados fundamentalmente en sus características morfológicas. En este sentido, el presente trabajo caracteriza y compara la anatomía foliar de tres especies morfológica y ecológicamente relacionadas (*Eugenia suberosa* Cambess.; *E. atrata* Mattos & D. Legrand, considerada actualmente sinónimo de la primera; y *E. sp. nov.*), a fin de aportar con información que coadyuve en su delimitación taxonómica. La descripción anatómica fue basada en hojas de 3-5 individuos por especie provenientes de los campos rupestres de Santiago de Chiquitos. Las láminas histológicas fueron realizadas a mano alzada y en criostato, a nivel del tercio medio del limbo y pecíolo foliar, según técnicas convencionales usadas en anatomía vegetal. Los resultados muestran que las tres especies estudiadas tienen similitudes en cuanto al contorno sinuoso de las células epidérmicas, estomas predominantemente paracíticos, hipoestomáticos, cutícula engrosada con flanges cuticulares, mesófilo dorsiventral, bolsas secretoras en posición subepidérmica con células heteromórficas en vista frontal, presencia de cristales en forma de drusas, haces vasculares de mayor porte bicolaterales y de menor porte colaterales, nervadura central y pecíolo con forma y sistema vascular similar. Las tres especies pueden ser diferenciadas en cuanto a la pilosidad, existencia de estomas mayores, frecuencia estomática, estrías epicuticulares, número de estratos del parénquima en empalizada, forma del borde, presencia de braquiesclereidas en la nervadura central y pecíolo. Basados en la anatomía foliar se demuestra la existencia de un conjunto de caracteres anatómicos de valor diagnóstico, que permiten sustentar que *E. atrata*, *E. suberosa* y *E. sp. nov.* son especies diferentes. Por lo cual, *E. atrata* debe ser considerada una especie aceptada.

**Palabras clave:** Anatomía foliar, *Eugenia atrata*, *E. suberosa*, *E. sp. nov.*, Myrtaceae.

## Anatomía foliar de *Ziziphus joazeiro* Mart. y *Z. mistol* Griseb (Rhamnaceae) de la eco-región del Chaco Seco, de Santa Cruz – Bolivia

Simon, R.<sup>1\*</sup> & A. W. Quevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología y Laboratorio de Botánica de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno.  
Santa Cruz- Bolivia.

\*E-mail: saimon-61@hotmail.com

En Bolivia, el género *Ziziphus* Mill. (Rhamnaceae) está representado por tres especies características de bosques secos, que presentan diversas alternativas de uso como maderable, comestible y medicinal; en el último caso las hojas tienen aplicaciones contra problemas gástricos y respiratorios entre otras enfermedades. Debido a la importancia de este género, el presente trabajo caracteriza la anatomía foliar de *Ziziphus joazeiro* Mart. y *Z. mistol* Griseb., con la finalidad de proporcionar patrones anatómicos que permitan la identificación de estas especies en estado estéril o fragmentado. La descripción de la anatomía se realizó en hojas de 2 a 3 individuos por especie, de plantas provenientes del bosque chaqueño del Jardín Botánico de Santa Cruz de Sierra. Las láminas histológicas fueron realizadas a mano alzada, a nivel de la región mediana del limbo y pecíolo foliar, según las técnicas convencionales usadas en anatomía vegetal. Anatómicamente ambas especies presentan células epidérmicas típicas con paredes anticlinales rectas en la cara abaxial, estomas principalmente paracíticos en posición adaxial y abaxial, tricomas protectores ubicados sobre las nervaduras principales, mesófilo homogéneo, haces vasculares colaterales, presencia de idioblastos conteniendo cristales en forma de drusas y romboédricos, células secretoras entre las células del parénquima clorofiliano, así como la forma y composición del borde y pecíolo. Las diferencias entre las dos especies se refieren principalmente a la distribución de los estomas en la epidermis adaxial, encontrándose sólo a nivel nervural en *Z. joazeiro*, presencia de tricomas glandulares en *Z. joazeiro*, mayor número de capas del parénquima en empalizada así como la presencia de una vaina de parénquima en el haz vascular de la nervadura central en *Z. mistol* y vaina de esclerenquima en *Z. joazeiro*. Los resultados demuestran que los caracteres anatómicos pueden ayudar en la identificación microscópica de estas especies.

**Palabras clave:** Anatomía foliar, *Ziziphus mistol*, *Ziziphus joazeiro*.

***Aspidosperma* Mart. (Apocynaceae) de Mato Grosso do Sul, Brasil.****Machate, D. J.<sup>1\*</sup>, F. M. Alves<sup>1</sup> & M. A. Farinaccio<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)–Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Campo Grande, MS, Brasil.<sup>2</sup>UFMS, Câmpus Pantanal, Corumbá, MS, Brasil/ Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal–UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

\*E-mail: machatedavidjohanemachate@yahoo.com.br

As espécies de *Aspidosperma* distribuem-se desde México até Argentina. São árvores ou arvoretas, apresentam látex branco, vermelho ou incolor. Folhas alternas, opostas ou verticiladas, pungentes ou não. Inflorescência terminal, subterminal ou axilar, tipo dicásio, pleiocásio ou pleiotirso. Cálice quincuncial; corola contorta, glabra ou pilosa. Frutos são lenhosos ou coriáceos com a superfície lisa, sulcada, lixante, verrucosa ou muricada e podem ser glabros ou pilosos. Este estudo vem contribuir para o conhecimento das espécies de *Aspidosperma* de Mato Grosso do Sul (MS) e atualizar a Lista de Espécies da Flora do Brasil. Para tal, foram realizadas 20 expedições de coleta, o material botânico foi herborizado e processado sob a forma de exsicata e as flores conservadas em etanol 70% para estudos morfológicos. Foram realizadas visitas aos herbários da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus Universitário (CGMS), Câmpus do Pantanal (COR), Embrapa Pantanal (CPAP), Museu Botânico Municipal (MBM) e Universidade Estadual de Campinas (UEC). De acordo com os resultados obtidos, no MS, foram reconhecidas 16 espécies de *Aspidosperma*, a maioria delas ocorre no Cerrado, algumas delas exclusivamente: *A. tomentosum* Mart., *A. macrocarpon* Mart., *A. verbascifolium* Müll. Arg., *A. nobile* Müll. Arg., *A. polyneuron* Müll. Arg., *A. desmanthum* Benth. ex Müll. Arg., e *Aspidosperma* sp.; outras, além do Cerrado, também foram coletadas em outro tipo de vegetação, como na Floresta Estacional Semidecidual: *A. australe* Müll. Arg.; e na Floresta Estacional Semidecidual Submontana: *A. quirandy* Hassl., *A. subincanum* Mart., *A. pyriforme* Mart., *A. cuspa* (Kunth) S.F. Blake ex Pittier e *A. cylindrocarpon* Müll. Arg. Duas delas são endêmicas do Chaco: *A. quebracho-blanco* Schldtl. e *A. triternatum* Rojas Acosta. As espécies foram descritas, uma chave de identificação, assim como um mapa de distribuição geográfica do gênero no MS e um guia ilustrado das espécies serão apresentados.

**Palavras chave:** Biodiversidade, Rauvolfioideae, Taxonomia.**Caracterización taxonómica y ecológica de las especies de gramíneas y graminoides de los bofedales de Bolivia****Lliully A. E.<sup>1\*</sup> Meneses R.<sup>2</sup> & Villavicencio X.<sup>3</sup>**<sup>1,2,3</sup>Herbario Nacional de Bolivia (LPB); Instituto de Ecología; Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

\*E-mail: Ariellliully@gmail.com

El presente estudio representa una porción de la ardua labor que viene realizando el Herbario Nacional de Bolivia en los ecosistemas altoandinos específicamente enfocado en los bofedales por la alta importancia de estos para la biodiversidad de la región. Para este cometido se han estudiado tres grupos taxonómicos y las respectivas especies de cada grupo respectivamente: Poaceae (19 especies), Cyperaceae (12 especies) y Juncaceae (6 especies). El área de estudio incluye los departamentos de La Paz (Cordillera Real, Cordillera de Apolobamba), Oruro (Sajama, Belén de Andamarca), Potosí (bofedales de Quetena). Con el propósito de conocer y describir la ecología de las diferentes especies de gramíneas y graminoides dentro del ecosistema de bofedal se divide su distribución dentro de 5 unidades fisionómicas (dentro del bofedal, borde de bofedal, pozas, pozas secas, bofedal seco), de esta manera conocemos la relación de cada especie con el tipo de sustrato, disponibilidad de agua, materia orgánica y su relación con otros grupos taxonómicos. Por último como fruto del estudio se presentan claves dicotómicas para la determinación de las especies de los 3 grupos taxonómicos las cuales serán publicadas en una futura guía de la flora de los bofedales de Bolivia.

**Palabras clave:** Gramíneas, graminoides, taxonomía, ecología, bofedales.

## Composición florística de Challapata, Oruro – Bolivia

Meneses, L<sup>1\*</sup> & J. Balderrama<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Alcides d'Orbigny, casilla postal # 843

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas - Universidad Mayor de San Simón

\*E-mail: lidia\_meneses@yahoo.com

La provincia Altiplánica presenta un conjunto de especies endémicas pertenecientes a géneros cuyo centro de diversidad actual, y posiblemente también en muchos casos su centro de origen, es austral. El tipo de vegetación que se encuentra en la provincia son principalmente tolar de *Parastrephia lepidophylla*, *P. lucida* y *P. phyllicaeformis*, limitados solo a situaciones edafohigrófilas o mesófilas; así como el tolillar climatófilo de ladera dominado por *Fabiana densa*. En el presente trabajo se describe la composición florística del Municipio de Challapata de la Provincia Abaroa, Oruro (66° 59' 51" O - 19° 15' 22" S), se registró y se identificó la vegetación dominante y característica en 10 transectas de 10 x 10 (m.). La composición florística fue: *Baccharis papillosa*, *Gutierrezia giellesii*, *Parastrephia lepidophylla*, *Adesmia spinosissima*, *Anthobryum triandrum*, *Deyeuxia jamesonii*, *Festuca dolicophylla*, *Festuca orthophylla*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Saxifraga magellanica*, *Lampaya castellani* y otras especies. Obteniendo en nuestro registro que Asteraceae (38%) tiene la mayor dominancia seguida de Poaceae (22%). Las demás familias Amaranthaceae y Cactaceae se registró el 19%; Bromeliaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Rosaceae y Verbenaceae (14%) y el resto de las especies con un solo género representativo el 7%.

**Palabras clave:** Característica, composición, Challapata, dominante, Provincia Altiplánica.

## Descripción del polen de once especies de plantas en un bosque transicional amazónico pluviestacional húmedo y semideciduo chiquitano (Potrerillos del Güendá-Porongo), Santa Cruz, Bolivia

Saravia, A. <sup>1,2\*</sup>, A. Quevedo<sup>2</sup> & C. Pinto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Herbario del Oriente Boliviano, Santa Cruz- Bolivia

<sup>2</sup>Carrera de Biología, Laboratorio de Botánica, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz – Bolivia

<sup>3</sup>Laboratorio de Ecología Química Universidad Mayor de San Simón

\*E-mail: alexandria.saravia@gmail.com

La palinología es una herramienta de importancia aplicativa en diversos campos de la investigación biológica, permitiendo determinar el origen geográfico y botánico del polen utilizado por diversos insectos, tales como las abejas, mostrando así las interacciones planta-insecto existentes en un bosque determinado. En este trabajo preliminar se realizó la caracterización de los granos de polen de once especies botánicas en un bosque transicional entre amazónico pluviestacional húmedo y semideciduo chiquitano, con el fin de elaborar una palinoteca de referencia que permita determinar el recurso polínico usado por abejas nativas sin aguijón de la zona. La colecta de plantas en floración se realizó en el último mes de la época húmeda (abril) en la localidad de Potrerillos del Güendá, municipio de Porongo. Para el estudio se utilizaron transectas de 200 m, ubicadas en dirección a los cuatro puntos cardinales; las muestras corresponden a las especies: *Alpinia* sp. (Zingiberaceae), *Banisteriopsis muricata*, *Banisteriopsis* sp. (Malpighiaceae), *Casearia aculeata* (Salicaceae), *Cassia carnavall* (Fabaceae), *Cestrum* sp. (Solanaceae), *Crotalaria anagyroides* (Fabaceae), *Handroantus impetiginosus* (Bignoniaceae), *Machaerium scleroxylum* (Fabaceae), *Pavonia humifusa* (Malvaceae) y *Pseudobombax marginatum* (Malvaceae). Para el preparado y clasificación de los granos de polen se utilizó la técnica de acetólisis de Erdtman (1954). Los granos de polen de las especies estudiadas se caracterizaron por presentar forma de tipo proladaesferoidal principalmente; apertura de poros/colpos con predominancia de los tricolporados y ornamentación de la exina en su mayoría de tipo reticulado. El tamaño no puede ser usado como un carácter diagnóstico, considerando que los datos muestran mucha variabilidad intraespecífica. Por tanto, la forma, tipo de apertura y ornamentación de la exina, son caracteres útiles para la clasificación taxonómica del polen de las especies estudiadas.

**Palabras clave:** Acetólisis, bosque transicional amazónico, exina, polen, Potrerillos.

## El género *Ladenbergia* (Rubiaceae) en Bolivia: *Ladenbergia macrocarpa* un nuevo registro para el país

Escobari, B.<sup>1\*</sup>, C.B. Maldonado<sup>1,2</sup>, A.F. Fuentes<sup>1,3</sup> & N. Rønsted<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés,

<sup>2</sup>Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark,

<sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 266, St. Louis, Missouri, USA

\*E-mail: belenescobari@gmail.com

El objetivo del trabajo fue actualizar el listado de especies pertenecientes al género *Ladenbergia* (Rubiaceae) que se encuentran en Bolivia. Inicialmente se realizaron salidas de campo para explorar el área de estudio y poder contar con material en buen estado para ser evaluado, adicionalmente se tomaron en cuenta los especímenes pertenecientes al género *Ladenbergia* depositados en los herbarios LPB, USZ y BOLV. El trabajo estuvo compuesto por dos análisis. Morfológicamente se evaluaron caracteres cuantitativos y cualitativos y se realizó un Análisis de Coordenadas Principales (PCoA), también se realizó un análisis filogenético en base a dos genes cloroplásticos y un gen nuclear. Debido a que el trabajo fue parte del estudio de la tribu *Cinchoneae*, se realizó la secuenciación de especímenes colectados en otros países andinos. A pesar de que el PCoA, no mostró una clara separación de los grupos de especies, se observaron características morfológicas importantes para la diferenciación de los individuos. *Ladenbergia macrocarpa* fue identificada por la presencia de estipula en forma de ocrea (totalmente fusionada) y por el tipo de cáliz truncado (cáliz sin lóbulos), las cuales coincidieron con bibliografía sobre esta especie, sin embargo, la ausencia de indumento en el estilo no era coincidente con la descripción original. Una vez realizados los análisis moleculares, se observó que estas colectas forman un clado monofilético con *L. macrocarpa* colectadas en Colombia, por lo que se corroboró la presencia de esta especie en nuestro territorio. La actualización del género *Ladenbergia*, redujo de ocho a cinco especies, sin embargo *L. macrocarpa* se presenta como nuevo registro para Bolivia.

**Palabras clave:** Análisis de coordenadas principales, carácter morfológico, gen cloroplástico, gen nuclear, *Ladenbergia*.

## Especies Argentinas del Género *Hippeastrum* Herb.

Saviello, M.R.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

Herrera 54. Villa Domínico. Avellaneda. C.P.:1870. Buenos Aires. Argentina.

\*Email: mariano\_saviello83@yahoo.com.ar

El género *Hippeastrum* Herb. está representado en la República Argentina por un total de diez especies confirmadas, a saber: *Hippeastrum aglaiae* (A. Cast.) Hunz. & Cocucci; *H. angustifolium* Pax; *H. argentinum* (Pax) Hunz.; *H. aviflorum* (Ravenna) Dutilh; *H. cybister* (Herb.) Benth. ex Baker; *H. guarapuavicum* (Ravenna) Van Scheepen; *H. iguazuatum*, T.R. Dudley & M. Williams; *H. parodii*. Hunz. & Cocucci; *H. petiolatum*. Pax.; *H. teyucuarense* (Ravenna) Van Scheepen, las cuales se encuentran distribuidas en la región Noreste y Noroeste de Argentina. La presente ponencia, de carácter descriptivo, tendrá como principal finalidad presentar las especies anteriormente citadas, detallando su grado de endemismo, principales características, distribución, grado de conservación y potencial manejo como especies ornamentales. Asimismo se presentarían al menos dos especies desconocidas para la ciencia, una probable nueva cita para la República Argentina; y se analizará la incursión de la especie brasilera *H. reticulatum* (L'Hér.) Herb. en la provincia de Misiones y la aún misteriosa historia de *H. arboricola* (Ravenna) Meerow.

**Palabras clave:** Argentina, conservación, especies, *Hippeastrum*.

## Especies ornamentales del Valle de La Paz

Zeballos M.<sup>1\*</sup> & J. R. Zeballos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo Nacional de Historia Natural, Herbario Nacional de Bolivia. Casilla 8706, La Paz, Bolivia.

<sup>2</sup>Investigador asociado Museo Nacional de Historia Natural.

\*E-mail: zeballosmonica@yahoo.com

Las plantas ornamentales son todas aquellas que el hombre ha utilizado desde la antigüedad para la decoración o adorno de su entorno más inmediato (viviendas, calles, plazas, etc), representan la piedra angular de la jardinería ornamental y se presentan en una variedad de formas, tamaños y colores adecuados para una amplia gama de climas, paisajes y las necesidades de la jardinería. Por lo que la importancia de éste tipo de plantas se ha incrementado con el desarrollo de la sociedad, el crecimiento de las áreas verdes, jardinerías en las ciudades y con el uso de plantas de exterior e interior por personas particulares y los municipios. Los objetivos del presente trabajo son: 1) Brindar información de especies de uso ornamental que forman parte del ornato del Valle de La Paz, distribuidas desde las laderas de la ciudad, poniendo énfasis en el área urbana, con el propósito de que el público pueda familiarizarse y conocer el origen de éstas, y 2) Actualizar la lista de especies ornamentales, tomando como base la información del trabajo de Solomón (1991). Se realizaron recorridos por diferentes zonas de la ciudad de La Paz, considerando áreas periurbanas y urbanas, así como visitas a domicilios particulares. Paralelamente se realizaron colectas de especímenes y se tomaron registros fotográficos, se revisaron bases de datos y bibliografía especializada. Se visitaron 33 localidades, registrando un total de 365 especies ornamentales entre árboles, arbustos y hierbas, distribuidas en 90 familias y 229 géneros; 285 son de origen introducido, 80 nativas. Del total de especies, 201 corresponden a nuevos registros. La sinonimia y nombres válidos han sido revisados en base al catálogo de la Flora de Bolivia.

**Palabras clave:** Introducidas, nativas, plantas ornamentales, Valle de La Paz, Bolivia.

## Estudio morfoanatómico de los nectarios extraflorales de cuatro especies del género *Erythrina* (*E. verna* Vell, *E. fusca* Lour, *E. poeppigiana* (Walp) O. F. Cook y *E. amazonica* Krukoff)

Moreno, F.<sup>1\*</sup> & A. W. Quevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología y Laboratorio de Botánica de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz-Bolivia

\*E-mail: fabiolamorenosuarez21@gmail.com

La elaboración de sistemas de clasificación depende de una cuidadosa comparación de atributos de los organismos, los cuales incluyen actualmente una serie de caracteres no tradicionales que han demostrado tener importancia taxonómica. Entre los nuevos caracteres morfológicos se hallan los nectarios extraflorales, los cuales se encuentran en una gran diversidad de plantas superiores, como las Leguminosae, habiendo sido ampliamente documentados en la subfamilia Mimosoidea pero muy poco en las Faboidea. Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la morfoanatomía de los nectarios extraflorales de *Erythrina verna* Vell, *E. fusca* Lour, *E. poeppigiana* (Walp) O. F. Cook y *E. amazonica* Krukoff, como apoyo a la taxonomía de estas especies que permitan su identificación en estado vegetativo. Para la caracterización se colectaron hojas de uno a tres individuos por especie de árboles existentes en el Jardín Botánico de Santa Cruz de la Sierra. La morfología se determinó a partir de observaciones realizadas con microscopio estereoscópico y para la anatomía se prepararon láminas histológicas según técnicas convencionales anatómicas. Los nectarios de las cuatro especies se ubican en pares entre la intersección del raquis de la hoja con el peciolo y el peciolulo. Morfológicamente los nectarios de *E. fusca*, *E. poeppigiana* y *E. verna* se clasifican como elevados en forma de cúpula, con un poro central y en *E. amazonica* como elevado estipitado. Anatómicamente, en todas las especies los nectarios extraflorales son de tipo estructurado, constituidos por tricomas glandulares en *E. fusca*, *E. poeppigiana* y *E. verna* y con estomas secretores en *E. amazonica*, seguido en todas las especies por abundante parénquima glandular, con contenido denso y cristales prismáticos, así como haces vasculares asociados. Los patrones de morfología y anatomía que se encuentran en los nectarios extraflorales de las diferentes especies de *Erythrina* proporcionan información importante para estudios taxonómicos y evolutivos en la familia.

**Palabras clave:** *Erythrina verna*, *E. fusca*, *E. poeppigiana* y *E. amazonica*, extraflorales, morfoanatomía, nectarios.

## Fase gametofítica de helechos cheilantoideos

Martínez, O.G.<sup>1,2\*</sup>, A.M. Hernández<sup>3</sup> & M.M. Ponce<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO-CONICET), Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, 4400 - Salta, Argentina

<sup>2</sup> Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, 4000 - Tucumán, Argentina

<sup>3</sup>Instituto de Botánica Darwinion (IBODA-CONICET), Labardén 200,

B1642HYD - San Isidro, Argentina

\* E-mail: martinezog@gmail.com

Los helechos cheilantoideos son plantas xeromorfas de la tribu Cheilantheae (Pteridaceae). La mayor diversidad de estas plantas se encuentra en las sierras subandinas del noroeste y centro en Argentina. El objetivo de este trabajo es estudiar la fase gametofítica de *Cheilanthes buchtienii* (Rosenst.) R.M. Tryon, *C. hieronymi* Herter, *C. obducta* Kuhn, *C. pilosa* Goldm., *C. sarmientoi* Ponce, *Gaga marginata* (Kunth) Fay W. Li & Windham, *Myriopteris myriophylla* Sm. y *M. notholaenoides* (Desv.) Grusz & Windham, con la finalidad de caracterizar esta fase del ciclo de vida y aportar evidencias a las relaciones entre los diferentes taxones. Para la obtención de gametofitos se emplearon técnicas de cultivo *in vitro*. Las esporas, obtenidas en diferentes localidades, fueron sembradas en medios nutritivos de Dyer. Se realizaron observaciones con microscopía de luz y electrónica de barrido. La germinación de las esporas se produjo durante la primera semana. Se formaron gametofitos filamentosos cortos (con tres a cinco células) y largos (más de cinco células). Los gametofitos laminares resultaron orbiculares, cordiformes a cordiformes alargados, con escotadura superficial o profunda, en forma de "V" o "U", o cortamente acintados, sin escotadura; algunas especies desarrollaron propágulos sobre la láminas durante la fase inicial o final del ciclo. Los gametofitos maduros protándricos, se mantuvieron dioicos o se transformaron en bisexuales. Los anteridios se localizaron sobre la superficie de la lámina o sobre los márgenes; y los arquegonios, cortos y rectos o largos y curvados, se ubicaron por debajo de la escotadura. La reproducción del tipo apogámica se encontró en *G. marginata* y del tipo sexual en *C. sarmientoi* y *M. myriophylla*. Se concluye que *Cheilanthes hieronymi*, *Gaga marginata*, *Myriopteris myriophylla* y *M. notholaenoides* comparten la morfología y características del desarrollo gametofítico, las restantes especies presentan particularidades que las identifican.

**Palabras clave:** *Cheilanthes*, *Gaga*, gametofitos, helechos, *Myriopteris*.

## La flora en los cementerios patrimoniales del Ecuador

Cerón-M. C. E.

Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador

E-mail: carlosceron57@hotmail.com

Algunos ejemplos de cementerios en el mundo: Cuba, China, Londres, Nueva York, París, Praga, Río de la Plata y Roma entre otros, son atractivos al turismo debido a su estructura, historia y ambiente natural. Los cementerios patrimoniales del Ecuador se localizan en la región Costa (Guayaquil) y los cuatro en la Sierra (Cuenca, Ambato, Quito y Tulcán), entre los 50 msnm en los bosques deciduos y entre los 2500 msnm en el matorral húmedo montano. Con el objetivo de inventariar las especies vegetales presentes en los cementerios, hace más de 5 años y con mayor intensidad los dos últimos, se viene colectando material botánico y realizando fotografías digitales. La identificación taxonómica se realizó mediante comparación de las colecciones depositadas en los herbarios Alfredo Paredes (QAP) de la Universidad Central y Nacional (QCNE), páginas electrónicas, libros ilustrados y apoyo de colegas botánicos extranjeros. Se calculó el índice de similitud de Sorensen entre los cementerios inventariados. Se registraron 407 especies, correspondientes a 95 familias. El número de especies varía entre 86 y 150, siendo el cementerio de Tulcán el menos diverso y el mayor Ambato; la similitud oscila entre el 6.5 y 37.7%; según el hábito las hierbas son las más frecuentes, seguido de los árboles y arbustos; por el estatus las introducidas son tres veces más abundantes que las nativas; del total de especies, cuatro son endémicas (*Clitoria brachystegia*, *Croton coriaceus*, *Phaedranassa viridiflora* y *Phytelephas aequatorialis*); las familias más frecuentes son: Asteraceae, Fabaceae, Crassulaceae, Asparagaceae y Euphorbiaceae. Los cementerios ecuatorianos mostraron una alta diversidad florística, variedad de hábitos, morfología, origen y utilidad de las especies; además de la arquitectura, los personajes enterrados, leyendas, mitos y presencia de fauna como las aves los hacen singulares.

**Palabras clave:** Cementerios, Ecuador, flora, patrimonial.

## Morfoanatomía de nectarios extraflorales en dos especies del género *Passiflora* L. (Passifloraceae)

Vargas, V. M<sup>1\*</sup> & M. Y. Lopez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología y Laboratorio de Botánica, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz – Bolivia.

\*E-mail: vania\_vargas\_silva@hotmail.com

Los nectarios extraflorales son estructuras secretoras que producen exudados que funcionan como mecanismos de defensa contra la herbivoría; además, varios estudios realizados han demostrado la importancia de la presencia, estructura y distribución de los nectarios en la clasificación de las plantas. El género *Passiflora* L. cuenta con 400 especies, muchas de las cuales presentan nectarios extraflorales en hojas y brácteas. En este sentido, en el presente trabajo se estudió la morfología y anatomía de los nectarios extraflorales de *Passiflora cincinnata* Mast. y *P. tricuspis* Mast., con la finalidad de identificar características que puedan ser útiles en la clasificación del género y que sirvan de base para comprender la interrelación con sus visitantes. Se utilizaron de tres a cinco hojas provenientes de tres individuos de cada especie, colectadas de plantas del Jardín Botánico de Santa Cruz de la Sierra. La morfología y anatomía se describió usando técnicas convencionales en morfoanatomía y microscopio electrónico de barrido, la clasificación se basó en Zimmermann (1932). Los resultados muestran que morfológicamente los nectarios extraflorales de *P. cincinnata* se clasifican como elevados, ubicados en par sobre la base del pecíolo; mientras que en *P. tricuspis* son planos, siguiendo el contorno de la lámina foliar y en par sobre la base. En cuanto a la anatomía, en ambas especies los nectarios extraflorales son de tipo estructurado, conformados por una epidermis modificada en empalizada como tejido nectarífero, parénquima glandular rico en cristales tipo drusas, excepto en la lámina de *P. tricuspis*, y haces vasculares asociados. Tanto la morfología como la anatomía de los nectarios de las especies estudiadas, se pueden considerar como caracteres diagnósticos importantes para su identificación.

**Palabras clave:** Nectarios extraflorales, *Passiflora cincinnata*, *P. tricuspis*.

## Notas acerca del género *Hippeastrum* (Amaryllidaceae) en Bolivia

Rico, R. L.

Investigador Asociado Honorífico Herbario Nacional de Bolivia (LPB) y miembro correspondiente de la Sociedad Boliviana de Botánica  
E-mail: raufelarico@gmail.com

En el transcurso del estudio que estamos llevando respecto al género *Hippeastrum* Herb., en Bolivia desde hace varios años, verificamos algunas irresoluciones que nos indujeron a la búsqueda de su origen. Lo que animó nuestra dedicación a investigar profundamente toda aquella información disponible que en muchos casos permanecía olvidada, por lo que iniciamos una revisión bibliográfica histórica de todos los *Hippeastrum* Bolivianos con el objetivo de actualizar y dar a conocer algunos descubrimientos que han permanecido olvidados por el transcurso de los años y los cambios nomenclaturales llevados a cabo por recomendación de los congresos de Botánica tales como la transferencia de las especies Americanas del género *Amaryllis* a *Hippeastrum* en 1997 que no tomó en cuenta estos aspectos. El presente estudio apunta a establecer una validación y actualización nomenclatural única y más completa que reúne cuanto se conoce en la actualidad acerca del género en Bolivia. Se presentan claves para todas las especies y subespecies conocidas para el país; y un resumen con su nomenclatura distribución y algunas observaciones. Las conclusiones respecto al estudio se podrían resumir en la siguiente propuesta: planteamos siete cambios entre los que se incluyen dos nombres a recombinarse por prioridad, una aclaración de identidad, tres combinaciones nomenclaturales y una descripción de especie nueva. Pretendemos entonces en alguna medida contestar estas interrogantes sobre las que podemos discutir pero que requiere indudablemente desarrollar mayores análisis e incrementar investigaciones de campo.

**Palabras clave:** Amaryllidaceae, *Hippeastrum* Taxonomía Bolivia.

## Relaciones filogenéticas de *Gomphrena* y géneros relacionados (Amaranthaceae)

Ortuño, T.<sup>1,2</sup> & T. Borsch<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) - Herbario Nacional de Bolivia (LPB), Casilla 10077- Correo Central. La Paz, Bolivia.

<sup>2</sup>Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin, Freie Universität Berlin, Königin-Luise-Straße 6-8 14195. Berlín, Alemania.  
E-mail: casstolbo@gmail.com

Las relaciones filogenéticas de la subfamilia Gomphrenoideae utilizando *rpl16* y *trnLF*; revelan que *Gomphrena* es un grupo polifilético con especies que pertenecen a diferentes linajes ancestrales. Uno de estos linajes vincula *Gomphrena globosa* (tipo de *Gomphrena* s. str.) con los géneros *Blutaparon*, *Lithophila*, y *Gossypianthus*. Para dilucidar los límites genéricos de *Gomphrena* s. str., y su relación cercana con estos géneros aliados, presentamos una reconstrucción filogenética con un muestreo amplio de taxones y caracteres. La matriz incluye secuencias combinadas de las regiones cloroplastidiales *matK-trnK* y *trnL-F* y *rpl16*, secuencias del núcleo (nrITS), y caracteres morfológicos de 29 especies. Además del análisis de una matriz cercana a las 80 muestras basado en regiones *matK-trnK* y nrITS para representar la alta diversidad de *Gomphrena* en el Neotrópico, con énfasis en Bolivia, donde es el género más diverso de la familia Amaranthaceae. Estas secuencias se analizaron con métodos parsimónicos (MP), de máximo "likelihood" (ML) e inferencia bayesiana (BI). Se analizó también la evolución de 20 caracteres macro y micro morfológicos y de la vía fotosíntesis C3 y C4 de las especies incluidas en el análisis molecular. Los resultados confirman la posición sistemática de las especies de los géneros *Blutaparon*, *Lithophila* y *Gossypianthus* dentro de *Gomphrena* str. La relación entre las especies costeras de *Blutaparon* y *Lithophila* con las especies de *Gomphrena* de Australia. Las especies de *Gomphrena* con fotosíntesis C3 del cerrado (*G. mollis*, *G. rupestris*) tienen una posición como grupo hermano al resto de las especies del linaje de *Gomphrena* s. tr. que tienen una vía metabólica C4 incluyendo *Blutaparon*, *Lithophila* y *Gossypianthus*. La reconstrucción filogenética muestra diferentes linajes en los Andes Sud Tropicales dentro de *Gomphrena* s.tr. donde en algunos clados incluyen nuevas especies. Revisamos la nomenclatura para elaborar una nueva circunscripción del género *Gomphrena* basandonos en un concepto monofilético.

**Palabras clave:** Análisis filogenético, *Blutaparon*, caracteres morfológicos, *Lithophila*, *Gossypianthus*, sistemática.

## Revisión taxonómica de las especies de *Bauhinia* (Fabaceae) en Bolivia

Soto J.D.<sup>1\*</sup>, G. Lewis<sup>2</sup>, J.R.I. Wood<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Herbario del Oriente Boliviano, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Casilla 2489 – Santa Cruz, Bolivia.

<sup>2</sup>Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AB, UK.

<sup>3</sup>Department of Plant Sciences, Universidad de Oxford, South Parks Road. Oxford OX1 3RB.

\*E-mail: foresdazo@hotmail.com

*Bauhinia* es un grupo de plantas cosmopolita perteneciente a la familia Fabaceae, que en los últimos años con los estudios moleculares algunas de las especies de *Bauhinia* han sido transferidas al género *Schnella*, incluyendo especies que se encuentra en Bolivia. *Bauhinia* se caracteriza por tener especies con hábito arbóreo o arbustivo, con o sin acúleos y las hojas bilobadas o bifidas, flores zigomorfas y legumbres aplanadas. Generalmente es fácil de reconocer el género, por la forma de sus hojas similar a la pata o pezuña de la vaca, razón por la cual la mayoría de las especies reciben ese nombre, pero, se complica la identificación hasta especie, de este grupo muy poco estudiado en Bolivia. En este sentido, se realizó una revisión taxonómica preliminar de las especies de *Bauhinia* en Bolivia. Para ello, se revisaron y estudiaron los especímenes y las muestras Tipos de los herbarios de Kew (K), Oxford (OXF) y del Museo de Historia Natural de Londres, Reino Unido; también, especímenes de los herbarios de La Paz (LPB), Cochabamba (BOLV) y de Santa Cruz (USZ). Se revisó literatura especializada, de Brasil (Vaz & Tozzi 2003a; 2003b; Vaz & Tozzi, 2005; Silva, 2008; Vaz, Bertoluzzi & Silva, 2010; Vaz, 2011), de Argentina (Burkart, 1961; Fortunato, 1986; 1997; Zapater & Lozano, 2012) y otros como Wunderlin et al. 1987; Lewis & Forest 2005, entre otros. Entre los resultados, se realizó una descripción breve, hábitat y fenología de cada una de las 26 especies que se identificaron para el País; además se presenta una clave taxonómica de las especies basada principalmente en la presencia de acúleos, y se incluye 5 nuevos registros como ser *B. marginata*, *B. acreana*, *B. tarapotensis*, *B. campestris* y *B. amambayensis*.

**Palabras clave:** *Bauhinia*, Bolivia, Fabaceae, revisión taxonómica.

## The Compositae (Asteraceae) in the Neotropics

D. J. Nicholas Hind

Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AE, U.K.  
E-mail: n.hind@kew.org

The Compositae (Asteraceae) is the largest family of dicotyledenous plants and debatably the largest family of Angiosperms with an estimated 25000 species in some 1640 genera. Earlier estimates placed about half the known species in the New World – c. 12500. Estimates from several Floras would suggest that the family is nominally 10% of many floras, but in certain areas can be as low as 2% (Honduras). The largest Compositae flora in the New World, and Neotropics, is that of Mexico, followed by that of North America; the smallest is within the Central American countries (Nicaragua); Surinam and French Guiana possess the lowest totals in South America. The largest Compositae flora in South America is in Brazil. Checklists are available for many countries in the New World and several are often in hardcopy (with on-line versions available). However, one of the richest Compositae floras (Colombia) is only on-line at present. Few Floras have complete Compositae accounts, e.g. North America (2006), Venezuela (1964), Guatemala (1976), Panama (1975), but clearly some might not reflect current taxonomic opinion and necessary nomenclatural changes. The completion of the Compositae for *Flora Argentina* is anticipated shortly with two of the three volumes published. There are a few active Floras, including *Flora del Paraguay*, *Flora of Ecuador*, and *The Comps of Mexico*, although the likelihood of their rapid completion is dubious. Within the family, using somewhat conservative tribal concepts, the tribes Barnadesieae and Liabeae are endemic to the New World, the Barnadesieae restricted to South America, and south of the Equator; the Eupatorieae and Heliantheae are predominantly New World, with the Eupatorieae showing main centres of endemism in Mexico and Brazil, and the Heliantheae with a main centre in Mexico. The Senecioneae, widespread in both Old and New Worlds show high rates of endemism in North America, Mexico and Brazil. The Arctotideae and Calenduleae are introduced tribes, largely represented by cultivated species, very few naturalizing; the Cardueae are introduced and naturalizing in South America. A more conservative approach is sometimes taken in recognizing certain genera, and occasionally species within some genera; some checklists and Floras include only native and naturalized taxa, others have begun to include cultivated taxa – making statistical comparisons difficult. In comparisons between North America, Bolivia and Brazil: in North America there are 23.2% endemic genera, Brazil 26.8%, but there is only one endemic genus in Bolivia. North America has a high percentage of endemic species (62.9%), compared with Brazil (64.3%), Mexico (c. 63%), and Bolivia (27.9%). North America and Mexico show high percentages (>60%) of endemic species in the Astereae, Eupatorieae, Heliantheae and Senecioneae, compared with Brazil where high percentages are seen in the Barnadesieae, Eupatorieae, Senecioneae and Vernonieae. Percentages of species endemism are moderate to low (<50% to c. 6%) in most tribes in Bolivia, perhaps suggesting no main centres of endemism for these tribes and a Compositae flora also found in neighbouring countries.

**Key words:** Arctotideae, Astereae, Barnadesieae, Calenduleae, Cardueae, checklist/s, endemic/s, endemism, Eupatorieae, flora/s, Flora/s, Heliantheae, Liabeae, Senecioneae, Vernonieae.

## Una aproximación filogenética al origen de la distribución disyunta de *Musa ornata* (Musaceae)

Burgos-Hernández, M.<sup>1\*</sup>, D. González<sup>1</sup> & G. Castillo-Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Biodiversidad y Sistemática. Instituto de Ecología AC. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya. Xalapa 91070. Veracruz, México.  
\*E-mail: mireya\_bh14@hotmail.com

Dentro del género *Musa*, *M. ornata* exhibe distribución disyunta entre Asia y México. La presencia silvestre de la especie en este último país, ha generado múltiples especulaciones sobre sus relaciones evolutivas con los representantes Asiáticos. Por lo que el objetivo de este trabajo fue investigar las relaciones filogenéticas entre los representantes intercontinentales de la especie y explorar, basados en esas relaciones, la hipótesis más probable sobre el origen de su distribución. Las relaciones filogenéticas de los individuos intercontinentales junto con otros representantes del género fueron inferidas usando marcadores moleculares de tipo nuclear (ITS) y de cloroplasto (*trnL-trnF* and *atpB-rbcL*). Los datos fueron analizados de manera individual y combinados empleando tres métodos de reconstrucción filogenética: máxima parsimonia, máxima verosimilitud e inferencia bayesiana. Los análisis genéticos de los datos combinados anidaron a los individuos mexicanos junto con la mayoría de los asiáticos, pero la monofila de la especie no fue soportada. Las interrelaciones obtenidas sugieren que las poblaciones mexicanas pudieron originarse de una invasión Asiática. Sin embargo, existe evidencia fósil y documentos de los primeros exploradores en México, que sugieren la presencia de *Musa* en América desde épocas prehispanicas. Basados en la actual distribución de la especie, la evidencia molecular y el registro fósil documentado, el origen de la distribución disyunta de *M. ornata* puede ser mejor explicado como el resultado de la combinación de áreas ancestrales a través de América y Asia, con una subsecuente restricción al viejo mundo y una dispersión secundaria por actividades humanas a nuevos hábitats.

**Palabras clave:** América, Asia, disyunción intercontinental, filogenia, linaje tropical, *Musa*.

**Línea Temática: Ecología Vegetal y Fitogeografía****Adaptación local de la germinación de *Polylepis besseri* (Rosaceae) al calentamiento global****Gareca, E.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Biodiversidad y Genética, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Casilla 538,  
Cochabamba, Bolivia  
E-mail: edgar.gareca@gmail.com

Las plantas de montaña son susceptibles al calentamiento global pues sobrevivirán si están pre-adaptadas, migran o se adaptan a las nuevas condiciones. Experimentos de trasplante recíproco en gradientes altitudinales permiten estimar la respuesta a condiciones más cálidas (de menor altitud), y ocasionalmente otras plantas generan un microclima más benigno para el desarrollo de una especie (facilitación o efecto nodriza). El objetivo fue determinar el efecto nodriza y la adaptación local de *Polylepis besseri* (Hieron.) al calentamiento global en la provincia Mizque (Cochabamba, Bolivia). Se realizó un experimento con 12 tratamientos que resultaron de la combinación de la altitud del origen de frutos (3600m y 3800m s.n.m.), altitud de siembra (3400 m, 3600 m y 3800 m s.n.m.) y efecto nodriza (con y sin). Se utilizaron 3 transectos altitudinales en la provincia Mizque como repeticiones que representan un incremento de 2.2°C. El efecto nodriza se evaluó junto a un árbol o arbusto (con) y en el pajonal (sin). El experimento duró 12 semanas en la época lluviosa. El análisis de modelos mixtos identificó que el origen de las semillas, la interacción altitud de siembra-origen de frutos y la facilitación afectaron significativamente a la germinación. A los 3800m, las semillas locales germinaron más, mientras que a 3600 m la altitud del origen de los frutos no fue importante. A 3400m la germinación de ambos tratamientos fue similar y superior a la de 3600 m. La velocidad de germinación disminuyó al aumentar la altitud. Las semillas germinaron un 30% más en el pajonal que junto a plantas nodriza. Por lo tanto, existe evidencia de adaptación local a condiciones frías, y no se observó facilitación en la germinación de plántulas de *P. besseri*. Bajo un escenario de calentamiento global se debe considerar el origen de las semillas para la restauración y la velocidad de germinación se incrementará.

**Palabras clave:** Andes, facilitación, kewiña, queñua, restauración.

**Biogeografía y ecología de la flora de la Cordillera del Tunari en el Departamento de Cochabamba, Bolivia****Antezana, C.<sup>1\*</sup>, <sup>2</sup>N. De la Barra, <sup>1</sup>G. Navarro y M. Fernández**

<sup>1</sup>Centro de Biodiversidad y Genética. Universidad Mayor de San Simón. Casilla 538.  
Cochabamba – Bolivia  
<sup>2</sup>Unidad de Investigación Científica del Jardín Botánico – EMAVRA  
\*E-mail: cantezana@gmail.com

La Cordillera del Tunari constituye una zona de confluencia de varias unidades biogeográficas. La vegetación actual está formada por microbosques de *Polylepis spp.*, arbustales, matorrales y pajonales seriales, en zonas con afloramientos rocosos y altitudes mayores a 5000 m desarrollan comunidades epífitas y rupícolas muy características que hacen única a esta Cordillera. El presente trabajo estudia la biogeografía y ecología de la flora de esta región. Para ello se compiló una base de datos con todas las especies registradas en diversos proyectos de investigación, esta fue complementada con inventarios actuales en campo. La corrección de los nombres sigue la base de datos nomenclatural del Missouri Botanical Garden (TROPICOS). En esta región existen 5 pisos ecológicos: subnival, altoandino, altimontano, montano y basimontano con sus respectivos bioclimas. En la vertiente oriental se desarrollan ecosistemas de la Provincia Biogeográfica Yungueña (Cuenca Alta del Ichilo y Cuenca Alta del Beni); en la vertiente occidental la Provincia de la Puna Mesofítica (3200–5030 m), y la Provincia Boliviano-Tucumana (2200-3100 m). La flora de esta región está compuesta por 780 especies, pertenecientes a 122 familias y 412 géneros. Las familias más abundantes son: Asteraceae (139 especies), Poaceae (59), Fabaceae (37), Solanaceae (30), Bromeliaceae (26), Cactaceae (22), Lamiaceae (16) y Malvaceae (10). Los pisos altimontano y montano son los mejor representados con un 70 % de todas las especies estudiadas; los pisos altoandino y subnival con 30%. Considerando la biogeografía de la flora en general existe una dominancia de elementos de la Puna Mesofítica y elementos Boliviano-Tucumanos (Región Andina), también se registran algunas especies de origen Chaqueño y de la Chiquitania. Se registran 33 especies endémicas. La Cordillera del Tunari es una zona de confluencia de tres Provincias Biogeográficas, lo cual se manifiesta en la composición florística dominante, a pesar de ello existen elementos relictos del tierras bajas.

**Palabras clave:** Biogeografía, flora, Cordillera del Tunari, Cochabamba, endemismos.

## Caracterización de comunidades algales en dos Hidrocoregiones de Bolivia

Cadima M.<sup>1\*</sup>, E. Fernández<sup>1</sup> & G. L. Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos (ULRA). Departamento de Biología. Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad Mayor de San Simón, Calle Sucre frente al Parque La Torre s/n, Casilla 992, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: micrasterias@gmail.com

La riqueza específica y composición de la comunidad algal de los ecosistemas lacustres dependen de la hidroquímica (grado de mineralización, conductividad, pH, etc.); que a su vez esta regida por la geología, el bioclima, etc. Las algas interactúan estrechamente con los factores físico-químicos del agua, reaccionando rápidamente a todo cambio de su medio acuoso y presentando comunidades características de acuerdo a su entorno. Bolivia es muy diversa en geología, geomorfología y bioclimas, presentando cuatro Hidrocoregiones. En este trabajo se eligieron dos Hidrocoregiones muy diferentes: H. Altoandina (HAA) y la H. del Escudo Brasileño (HEB). La HAA tiene variada fisiografía (cordilleras y altiplano), bioclimas (pluviestacional/xérico) y sus lagunas forman parte de una cuenca endorreica. La HEB, presenta paisaje de relieve ligeramente alto a plano, bioclima pluviestacional, con sistemas río-planicie de inundación o ríos de cabeceras fluviales. El objetivo del presente trabajo es determinar las comunidades algales exclusivas de cada Hidrocoregión, para lo cual se colectó muestras de agua en 75 lagunas en la HAA y en 49 en la HEB. Las muestras se conservaron e identificaron en base a bibliografía especializada. Para diferenciar las Hidrocoregiones se empleó el análisis de similitud Bray Curtis. La HEB fue la más rica en especies (2032) y se caracterizó por el predominio de Charophyta con 811 spp. (40%), con bioclima pluviestacional y aguas mesotermas no mineralizadas. En la HAA se reconocieron 1363 especies y dos comunidades algales: una con predominio de algas verdes (367 spp. de Charophyta y Chlorophyta), bioclima pluviestacional y aguas no mineralizadas a poco mineralizadas; y otra con predominio de Ochrophyta (244 spp.), bioclima xérico y aguas mineralizadas a salinas. En las dos hidrocoregiones la riqueza específica y composición de las comunidades fueron marcadamente diferentes, registrándose 303 especies comunes.

**Palabras clave:** Algas, Bolivia, comunidad, hidrocoregión.

## Caracterización ecológica del fitoplancton de lagunas de la Puna Xerofítica Boliviana

Ustariz, K<sup>1,2\*</sup> & E. Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón. Campus Universitario Calle Sucre y Parque la Torre. Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup> Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos, Departamento de Biología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla No. 992, Cochabamba, Bolivia

\*E-mail: karenstephanieustariz@gmail.com

El fitoplancton es una comunidad de talófitas suspendidas en la columna de agua cuya importancia ecológica recae en su posición como organismos base de la cadena trófica de sistemas acuáticos y en su capacidad bioindicadora gracias a su ciclo de vida corto lo que los hace altamente sensibles a variaciones ambientales. El presente trabajo caracterizará las comunidades fitoplanctónicas y aportará al conocimiento ficológico boliviano mediante el estudio de 12 lagunas pertenecientes a los Sectores Potosino y Lipez Suroccidental de la Puna Xerofítica. Las colectas se realizaron en Potosí por investigadores del proyecto ASDI. La identificación fue realizada mediante microscopía óptica y bibliografía especializada. Se realizaron análisis de riqueza, similitud, diversidad y un ACC a partir de la abundancia relativa y parámetros fisicoquímicos. Las clases Bacillariophyceae, Cyanophyceae y Chlorophyceae presentaron mayor riqueza. Los géneros *Navicula*, *Nitzschia*, *Surirella* y *Anabaena*, *Staurastrum* y *Cosmarium*, presentaron el mayor número de especies en el Sector Potosino y en el Sector Lipez, respectivamente. A pesar de que en ambos Sectores se determinaron 131 especies, éstos poseen una alta disimilitud (CCj= 0.092). El Sector más diverso fue Lipez Suroccidental (H' = 3.33) en comparación al Potosino (H= 2.94). Con 99,7 % de variación de los datos, el ACC refleja 3 grupos, el grupo I está asociado a conductividades elevadas propias de sistemas oligo y mesotróficos, la especie indicadora fue *Surirella wetzelii* (VI= 33.3 %), el grupo II se relaciona aguas con altas concentraciones de oxígeno propias de sistemas oligotróficos, siendo *Lagerheimia subsalsa* (VI= 16.74) bioindicadora. Finalmente, el grupo III se asocia a aguas ligeramente alcalinas, propias de sistemas mesotróficos, siendo *Oedogonium* sp.1TOTORAL (VI= 24.03%) característica de éstos. Este trabajo contribuye al conocimiento ficológico de una parte del Altiplano boliviano, también muestra la importancia del uso de algas como indicadores de la calidad y tipo de agua.

**Palabras clave:** Fitoplancton, Bolivia, Puna Xerofítica, Bioindicadora.

## Comunidades vegetales como bioindicadoras de la calidad de bofedales en el ANMI Apolobamba y PN Sajama

Meneses R. I.<sup>1,2\*</sup>, S. Loza Herrera<sup>1,3</sup>, A. Palabral-Aguilera<sup>1</sup>, V. Urrelo<sup>1</sup>, A. Lliully<sup>1</sup> & J. Molina-Rodríguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Convenio IE-MNHN, Campus Universitario UMSA, Casilla 10077- Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 6394 – Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>3</sup>Unidad de Limnología, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia

\*E-mail: rosaiselameneses11@gmail.com

Los bofedales altoandinos son humedales amenazados por cambios globales y presión antrópica, poniendo en riesgo funciones ecológicas como reservorios de agua, acumuladores de carbono y sitios de forraje para camélidos. En el ANMI Apolobamba y PN Sajama, estos humedales son sustento para llamas, alpacas y vicuñas. Se ha determinado la calidad ecológica en 12 bofedales evaluando la composición florística en líneas de intercepción y cuadrantes de 1 m<sup>2</sup> y, relacionando con parámetros del sustrato (porosidad, humedad, densidad aparente) y características de los cuerpos de agua. Se registraron en total 38 especies, siendo dominantes cuatro Juncáceas: *Distichia filamentosa*, *D. muscoides*, *Oxychloe andina* y *Patosia clandestina*, cojines considerados elementos estructurales clave de los bofedales. En Apolobamba los bofedales de mayor a menor calidad fueron Kellu Jawira, Katantica, Jocko, Taipi Cañuma, Pumasani, Pachachani y Juipy. En el PN Sajama, Aychuta y Lagunas presentaron mayor cobertura de cojines de Juncaceae sugiriendo menor efecto de fragmentación. A pesar de que algunos bofedales se categorizaron como de buena calidad, el nivel considerable de unidades mixtas de *O. andina* con *Deyeuxia rigescens*, *D. spicigera* o *Festuca rigescens*, es un indicador de alerta que sugiere elevada influencia de presión antrópica que puede convertir a los bofedales en vegas dominadas por Poaceae. Producto de la dominancia de cojines, la función de retención de agua que cumplen los bofedales parece más fructífera, como muestran nuestros datos en Kellu Jawira, Katantica y Aychuta, donde la humedad se retiene uniformemente a distintas profundidades en comparación con otros bofedales evaluados donde la humedad a diferentes profundidades cambia considerablemente. Además, la densidad aparente en los cojines es baja y poco variable en comparación con unidades mixtas compuestas por ejemplo por *Plantago tubulosa* y *Phylloscirpus deserticola*, sugiriendo que en sitios con alta cobertura de cojines mejoran las condiciones para retener humedad.

**Palabras clave:** Unidad fisionómica, Juncaceae, densidad aparente, retención de humedad.

## Distribución de diatomeas (Bacillariophyta) en dos gradientes altitudinales de la Cordillera del Tunari, Cochabamba, Bolivia

Centellas, M.A.<sup>1\*</sup>, A.D. Canedo<sup>2</sup> & E. A. Morales<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Diagnóstico de la Calidad Ambiental (CDiCA), Calle Andrés Uzeda No. 0358, Colcapirhua, Cochabamba, Bolivia

<sup>2</sup>Consultora Ambiental, Calle Ismael Céspedes s/n, zona Hipódromo, Cochabamba, Bolivia

<sup>3</sup>Herbario Criptogámico, Universidad Católica Boliviana San Pablo, Calle M. Márquez esq. Plaza Jorge Trigo s/n, P.O. Box 5381, Cochabamba, Bolivia

\*E-mail: macnpp@hotmail.com

Se analizan la abundancia, distribución y estructura de diatomeas epilíticas en función al gradiente altitudinal de las cuencas independientes de Pairumani y Viloma, ubicadas en la ladera sur de la Cordillera del Tunari. Se seleccionaron aleatoriamente 5 rocas sumergidas de tamaño similar al de un puño en las zonas alta (promediando los 3500 msnm), media (prom. los 3000 msnm) y baja (prom. los 2850 msnm) de cada cauce de río principal y se rasparon con un cepillo de cerdas duras. El material biológico, fijado con formol, se transportó al laboratorio donde se procesó mediante oxidación ácida. Paralelamente, se tomaron datos *in situ* y muestras de agua para determinar parámetros fisicoquímicos (DBO<sub>5</sub>, conductividad eléctrica, coliformes termotolerantes, fósforo soluble, nitratos, pH, sólidos y temperatura). La identificación de especies se realizó mediante microscopía óptica, determinando que, en Pairumani las especies más abundantes fueron *Encyonema minutum* (zona alta), *Hannaea arcus* (media), y *Reimeria sinuata* (baja). En Viloma, la especie *Cymbella excisa* fue la más abundante en la zona alta. *Achnanthesidium saprophilum* y *Encyonema minutum*, se presentaron como las especies más abundantes en las partes media y baja junto con *Cymbella excisa*. Mediante un análisis canónico de correspondencias se determinó que el pH, la temperatura, y los coliformes termotolerantes son los factores que explican la mayor parte de la variación de las comunidades de diatomeas en Pairumani, mientras que el pH, nitratos y sólidos totales explican la variación en Viloma. Comparando los datos fisicoquímicos del agua mediante un análisis de varianza multivariado, se determinó que, la cantidad de sólidos y de coliformes termotolerantes, son los parámetros cuya variación es más significativa desde el punto de vista estadístico entre una cuenca y otra, hecho que indica que tales factores tienen incidencia en la diferenciación de las comunidades de diatomeas registrada en el estudio.

**Palabras clave:** Cuenca, diatomeas, distribución, fisicoquímicos.

## Distribución de las formas de vida de plantas de la parte alta en el Tunari (Cochabamba)

Porcel, M<sup>1,2\*</sup>, W. Buhezo<sup>1,2</sup>, A. Torres<sup>1,2</sup>, R. Muriel<sup>1,2</sup>, A. Bruckner<sup>2</sup> & C. Antezana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario Forestal Martin Cárdenas, Centro de Biodiversidad y Genética, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup>Departamento y Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: wendybuhezol@gmail.com

La parte alta de la Cordillera del Tunari de Cochabamba forma parte de la Puna Mesofítica con una gran diversidad de comunidades vegetales y sistemas ecológicos exclusivos, debido al relieve topográfico y características climáticas extremas, principalmente la altitud y los cambios bruscos de temperatura entre el día y la noche. Las plantas que habitan estos ecosistemas presentan estructuras morfo-funcionales como estrategias adaptativas a estos ambientes, fácilmente reconocibles por la distribución de las diferentes formas de vida según las condiciones a las que se hallan expuestas. Se realizó el siguiente trabajo con el objetivo de determinar la distribución de las formas de vida y sus principales características morfo-funcionales a cambios altitudinales en la parte alta de la Cordillera del Tunari. Se utilizó el método de la línea de intersección en 31 unidades de muestreo a lo largo de 11 transectas, en el gradiente altitudinal de los pisos supra y orotropical. Las formas de vida más representativas encontradas fueron las siguientes: hemicriptófitas (44%), caméfitas (21%), geófitas (17%), fanerófitas (10%) y terófitas (8%), con los siguientes índices de altitud óptima y amplitud de cobertura: hemicriptófitas a 4119m ± 287m caméfitas a 4097m ± 65m, geófitas a 3962m ± 388m, terófitas a 3690m ± 123m y fanerófitas a 3573m ± 18m.

**Palabra clave:** Forma de vida, distribución, cobertura vegetal, ecofisiología.

## Distribución ecológica de helechos en bosques amazónicos del Norte de Bolivia

Nieto-Ariza, B.<sup>1\*</sup>, H. Villca-Corani<sup>2</sup>, H. Tuomisto<sup>3</sup>, V. Cala<sup>4</sup> & M.J. Macía<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Central de Investigación, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ciudadela Universitaria, Manta, Ecuador

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural Alcide D'Orbigny, Casilla Postal 843, Cochabamba, Bolivia

<sup>3</sup>Dpto. de Biología, Universidad de Turku, C.P. 20014, Turku, Finlandia

<sup>4</sup>Dpto. de Geología y Geoquímica, Universidad Autónoma de Madrid, C.P. 28049, Madrid, España

<sup>5</sup>Dpto. de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, C.P. 28049, Madrid, España

\*E-mail: sonneratia@gmail.com

Las pteridofitas (helechos y licofitas) son buenas indicadoras de las condiciones ambientales, especialmente edáficas, que caracterizan los bosques amazónicos. Nuestro objetivo fue analizar la relación entre el suelo y la distribución de pteridofitas de bosques amazónicos del Norte de La Paz. Para ello, se instalaron 16 parcelas de 20 x 50 m en dos regiones separadas por 50 km de distancia. En cada parcela se registraron todas las especies de pteridofitas y se recogieron muestras de suelo para la cuantificación de variables edáficas. Los datos se analizaron mediante test parcial de correspondencia entre matrices de Mantel, escalamiento multidimensional no-métrico (NMDS) y análisis de la similitud (ANOSIM), usando el índice de Bray-Curtis. Se identificaron en total 31 especies. Las parcelas de las dos regiones de estudio difieren significativamente en su composición florística (ANOSIM  $r=0.72$ ,  $p=0.001$ ) y las variables edáficas que mejor explicaron esas diferencias fueron el pH y los contenidos extraíbles de Fe y K (Mantel  $r=0.48$ ). Se registró mayor riqueza de pteridofitas (26 especies) en la región con suelos menos ácidos (4.89-7.48), mayor contenido de K y menor de Fe, frente al menor número de especies (16) en parcelas con características opuestas (menor pH, menor contenido de K y mayor de Fe). *Adiantum argutum*, *Lomariopsis japurensis* y *Tectaria* sp. fueron las especies con mayor presencia en el conjunto del área de estudio. *Lomagrumma guianensis*, *Diplazium cuneifolium* y *Selaginella haematodes* estuvieron asociadas a suelos fuertemente ácidos a neutros, mientras que *Polybotrya caudata* lo estuvo a suelos muy fuertemente ácidos. Los resultados muestran que existe un gradiente edáfico y geográfico que explica las diferencias en la composición de especies entre nuestras parcelas y regiones estudiadas. Estos resultados coinciden con otros estudios realizados en la Amazonía, confirmando la relevancia de los helechos para entender la distribución de las comunidades vegetales en áreas tropicales.

**Palabras clave:** Gradiente edáfico, pteridofitas.

### Diversidad *alfa* y *beta* de la vegetación del Cerro Mutún (prov. Germán Busch, Santa Cruz – Bolivia)

Aramayo, G.<sup>1,2</sup>; D. Villarroel<sup>1,3</sup>; M.T. Martínez,<sup>1,2</sup>; V. Miranda<sup>2</sup>; G.A. Parada<sup>1</sup>; Y.I. Inturias<sup>1</sup> & L.A. Bustamante<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado de la Universidad Gabriel René Moreno. Santa Cruz – Bolivia.

<sup>2</sup> Carreras de Biología y Ciencias Ambientales de la Universidad Gabriel René Moreno. Santa Cruz – Bolivia.

<sup>3</sup> Programa de Post-Grado en Botánica de la Universidad de Brasilia. Brasilia, DF. – Brasil.  
\*Email: gina.aramayo@gmail.com

El Cerro Mutún es una de las reservas de hierro más grandes del mundo y actualmente está bajo explotación minera. Sin embargo, por sus particularidades geológicas, se constituye en un área con alto potencial de biodiversidad actualmente no documentada científicamente. Por tal motivo, el presente trabajo tuvo como objetivo determinar la diversidad *alfa* y *beta* del Cerro Mutún. Para este fin, se implementaron 24 parcelas temporales de muestreo de 0.1 ha (50 x 20 m). Dentro de cada parcela se cuantificó a todos los individuos  $\geq$  a 5 cm de diámetro medidos a 30 cm del suelo; y paralelamente se inventarió a todas las especies no registradas en la cuantificación. La diversidad *beta* fue determinada mediante métodos de ordenación (DCA y PCoA) y similitud jerárquica (UPGMA); y la diversidad *alfa* con los índices de Shannon y Simpson, y mediante la estimación de riqueza (Chao 2; Bootstrap). Seis comunidades vegetales fueron identificadas (diversidad *beta*), siendo estas: bosque semidecíduo chiquitano (BCh), bosque chiquitano edafohidrófilo (BChE), cerradão (Ce), cerrado *sensu stricto* (CC), campo sujo (CS) y vegetación saxícola (VS). En todas estas comunidades se registraron 388 especies, 272 géneros y 85 familias. Los mayores niveles de diversidad leñosa (2.66 *H*; 13.09 *S*) y riqueza de especies (observada= 142; Chao 2= 192; Bootstrap= 167) fue identificado en el Ce, siendo el CS (1.21 *H*; 3.80 *S*) la de menor diversidad leñosa, y el BCh (observada= 90; Chao 2= 109; Bootstrap= 104) la menos rica en especies. La diversidad *alfa* calculada para el Cerro Mutún es considerada significativa, ya que según los estimadores de riqueza registramos a más del 80% de las posibles especies existentes en el área. Dentro de la flora identificada podemos destacar el hallazgo de una nueva especie para la ciencia, una especie endémica y 29 nuevos registros para la flora boliviana.

**Palabras clave:** Cerrado, hierro, minería, riqueza de especies.

### Diversidad y composición florística en dos tipos de bosques del Jardín Botánico de Santa Cruz

Gutierrez, G.<sup>1</sup>, A. Araujo-Murakami<sup>2</sup>, C. Alvarez<sup>1</sup>, L.F. Del Aguila<sup>1\*</sup>, A. Flores<sup>2</sup>, E. Vaca<sup>2</sup>, J. Yamashiro<sup>1</sup>, A. Arias<sup>1</sup>, E. Noza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra, km 8 ½ carretera a Cotoca

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Av. Irala 565, Casilla 2489, Santa Cruz-Bolivia  
E-mail: g\_sibauty@hotmail.com

El presente trabajo se realizó en los predios del Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra ubicado en el km 8 ½ carretera a Cotoca, el cual cuenta con 216 hectáreas con dos tipos de vegetación, bosque chiquitano y bosque chaqueño mal drenado. El propósito del trabajo es conocer la diversidad y composición florística en los dos tipos de vegetación, a través de la implementación de dos parcelas permanentes de monitoreo de 1 ha, una por cada tipo de vegetación, subdividida en 25 subparcelas de 20x20m. Se tomaron en cuenta todos los árboles con un diámetro mayor a 10 cm. El bosque chiquitano registró 42 especies, 33 géneros y 23 familias, basados en la evaluación de 435 individuos; y en el bosque chaqueño se registró 39 especies, 25 géneros y familias, basados en la evaluación de 835 individuos. Dentro de la parcela del bosque chiquitano las especies de mayor importancia ecológica fueron *Gallesia integrifolia*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Anadenanthera colubrina*, *Piptadenia viridiflora* y en el bosque chaqueño *Phyllostylon rhamnoides*, *Diplokeleba floribunda*, *Tabebuia nodosa*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Geoffroea spinosa*. El Índice de Sorensen nos muestra la similitud entre las formaciones es de 36.1% a nivel de especies, 45% a nivel de género y 77.6% a nivel de familias. En conclusión, la diversidad para ambos tipos de bosques es la esperada y la diversidad beta muestra que ambos tipos de vegetación son diferentes a pesar de estar separados por poca distancia dentro del predio del Jardín Botánico Municipal Santa Cruz.

**Palabras clave:** Chaco, chiquitano, diversidad florística, Santa Cruz.

## Diversidad y estructura de Cactaceae en tres localidades de la provincia Vallegrande, Santa Cruz-Bolivia

M. Betancur<sup>1,2\*</sup>, G. A Parada<sup>1,2</sup> & L. Arroyo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Av. Irala 565, Casilla No.2489, Santa Cruz, Bolivia.

<sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 266, St. Louis, Missouri, USA

\*E-mail: maribelbetancurn@gmail.com

La familia Cactaceae presenta gran diversidad y endemismo, principalmente en los Bosques Secos Interandinos de Bolivia. Este estudio tiene como objetivo evaluar la diversidad y estructura de Cactaceae en tres localidades de la provincia Vallegrande: Chañara, Pampa Negra y Puente Santa Rosa. Se instalaron 18 transectos de 50 x 2 m entre 900 – 1.700 m de altitud. Donde se midió el diámetro a diferentes alturas: para adultos fue tomado a los 1.30 m del suelo, para juveniles a los 20 cm y para las especies globosas se registró todo el individuo. La diversidad se analizó mediante los índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ), Inverso de Simpson ( $D_{inv}$ ) y el estimador Chao2; para la similitud se utilizó el índice de Sorensen; y la estructura se estimó mediante histogramas en base a la altura y el diámetro. En total se registraron 971 individuos, pertenecientes a 14 géneros y 25 especies. El 59% de las especies correspondieron al hábito herbáceo, 35% al arbóreo y el 6% al arbustivo. Encontramos, 11 especies endémicas para Bolivia. El estimador Chao2 indica que se muestreó más del 78% de las especies esperadas para las tres localidades, la curva de acumulación de especies se estabilizó en las tres localidades. La localidad con mayor diversidad de especies fue Chañara ( $H' = 1.77$  y  $D_{inv} = 5.76$ ), seguida de Pampa Negra ( $H' = 1.76$  y  $D_{inv} = 5.59$ ) y Puente Santa Rosa ( $H' = 1.64$  y  $D_{inv} = 5.50$ ). Las especies con mayor importancia ecológica en las localidades fueron: *Browningia caineana*, *Gymnocalycium pflanzii*, *Neoraimondia herzogiana*, *Harrisia tetraacantha* y *Opuntia anacantha*. El índice de Sorensen mostró más del 51% de similitud entre las localidades. La estructura vertical y horizontal presentaron gráficas en forma de “J” invertida, mostrando mayor porcentaje en las clases menores, y menor porcentaje en las clases mayores, como se esperaba.

**Palabras clave:** Diversidad, Cactaceae, estructura, endémicas, Vallegrande.

## Ecología de la Almendra Chiquitana (*Dipteryx alata* Vogel, Leguminosae) en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia

Mostacedo, B.<sup>1\*</sup>, Villarroel, D.<sup>2</sup>, Quevedo, A. W.<sup>3</sup>, Espinoza, D.<sup>4</sup> y Avendaño, B.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agrícolas El Vallecito, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia

<sup>3</sup>Laboratorio de Botánica, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia

<sup>4</sup>Ingeniería Agrícola, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia.

<sup>5</sup>Consultor independiente, Santa Cruz, Bolivia

\*E-mail: bmostacedo@gmail.com

La almendra chiquitana (*Dipteryx alata* Vogel, Leguminosae) típica de las sabanas del Cerrado, tradicionalmente ha sido aprovechada por el alto contenido proteico (>24%) que poseen sus semillas. Actualmente, las semillas están siendo extraídas de áreas naturales, aunque no se conoce el impacto en su dinámica poblacional. Los objetivos de este estudio fueron: a) determinar su distribución y los factores ambientales limitantes; b) determinar la densidad y estructura poblacional, y c) estimar la fenología y producción de frutos. Para el estudio se muestrearon las sabanas del departamento de Santa Cruz: 1) Cerrado; 2) sabanas inundables; 3) Abayoy; y 4) Arenales de Santa Cruz. Se levantó información de campo en épocas seca y húmeda, y se complementó con revisión de muestras de herbario y bibliografía. La especie posee alta plasticidad ambiental (200-800 m de altitud; 800-1800 mm de precipitación, y 21-24°C temperatura media anual). Sin embargo, las densidades poblacionales variaron en función al grado de inundación, pH y la conductividad eléctrica de los suelos, siendo regiones como el Abayoy (193 ind./ha ± 151) y los arenales de Santa Cruz (90 ind./ha ± 30) las regiones con óptimas condiciones ambientales para la especie por tener alta densidad poblacional. La regeneración natural de la especie es considerada buena, por tener una distribución diamétrica en “J” invertida. La especie florece entre Octubre y Febrero, y produce frutos desde finales de Diciembre hasta Octubre del siguiente año. La producción media de frutos por árbol fue de 296 (moda = 317), variando desde 8 a 1521 frutos/árbol. No se encontró relación entre el tamaño del árbol y la cantidad de frutos. En conclusión, la almendra chiquitana es una especie de amplia distribución y con alta variabilidad en su densidad poblacional y producción de frutos, que podría soportar los niveles de extracción que se realizan en este momento. Esta especie tiene la ventaja de desarrollarse en ambientes secos y pobres en nutrientes.

**Palabras clave:** Sabanas del cerrado, *Dipteryx alata*, densidad poblacional, producción de frutos.

## Ecología y conservación de una especie endémica y amenazada de Bolivia: *Polylepis pacensis* (Rosaceae)

Palabral-Aguilera, A<sup>1\*</sup>, A. Domic<sup>1</sup>, M. I. Gómez<sup>2</sup>, R. Hurtado<sup>1</sup>, M. Liberman<sup>3</sup> & A. Rico<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés,  
Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>Colección Boliviana de Fauna, Museo Nacional de Historia Natural,  
Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>3</sup>Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia  
\*E-mail: arely.palabral@gmail.com

Los bosques de *Polylepis* son ecosistemas altoandinos altamente amenazados. *Polylepis pacensis* es una especie endémica de Bolivia y se encuentra categorizada como En Peligro. Restringida mayormente al departamento de La Paz, la especie y sus poblaciones se encuentran bajo intensa presión por actividades humanas. Este estudio evaluó entre mayo-diciembre de 2014 el impacto de estas actividades en la regeneración de *P. pacensis* en cuatro bosques ubicados en faldas del Illimani, empleando transectas de 300x3(m) donde se registraron las características alométricas de cada individuo y la presencia de daño o actividad humana circundante; se describió la diversidad de aves y plantas mediante censos y colectas, respectivamente; y se identificaron los usos socioeconómicos de las plantas a través de entrevistas semiestructuradas. Los resultados muestran que los incendios, la extracción de leña y la agricultura en la zona producen altas tasas de mortalidad en plántulas e individuos reproductivos provocando bajas tasas de regeneración en el bosque. A pesar de que los bosques se encuentran muy degradados, aún constituyen el hábitat de 33 especies de aves, incluyendo dos especies endémicas de Bolivia (*Agleactis pamela* y *Diglossa carbonaria*) y dos especialistas de hábitat (*Leptasthenura yanacensis* y *Oreomanes fraseri*). Se encuentran 45 especies de plantas, dos endémicas: *Aa trilobulata* y *Calceolaria bartsiifolia*; y al menos 10 especies de plantas medicinales utilizadas por las comunidades locales para tratar una diversidad de enfermedades. Se documentó por vez primera al lepidóptero andino *Metardaris cosinga* que utiliza el follaje de *P. pacensis* para formar capullos. Nuestros resultados podrán ser utilizados para desarrollar programas de monitoreo y conservación a largo plazo en la zona adyacente al nevado Illimani, considerada una región prioritaria para la conservación de bosques de *P. pacensis* debido a que se encuentran varias poblaciones pequeñas y fragmentadas, cuya biodiversidad se encuentra amenazada por la intensificación de actividades antrópicas.

**Palabras clave:** *Polylepis pacensis*, ecosistemas amenazados, regeneración, diversidad, usos.

## Efecto del microhábitat y la herbivoría sobre la fenología de plantas anuales en el desierto costero del Norte de Chile

Fernández Murillo, MP.<sup>1,2</sup>; C, Armas<sup>2</sup>; A, Cea<sup>1</sup>; D, Kelt<sup>3</sup>; P, Meserve<sup>4</sup> & J, Gutierrez<sup>1,2,5</sup>

<sup>1</sup>Proyecto PIEZA, Facultad de Ciencias, Universidad La Serena-Chile

<sup>2</sup>Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Las Palmeras 3425

Núñoa – Casilla 653 Santiago – Chile

<sup>3</sup>Department of Wildlife, Fish and Conservation Biology, University of California,  
USA Northern Illinois University, DeKalb

<sup>4</sup>Department of Biological Sciences, University of Idaho, USA

<sup>5</sup>Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA). Raúl Bitrán 1305,  
La Serena, Región de Coquimbo, Chile

\*E-mail: mapi910@gmail.com

En ecosistemas semiáridos, la presencia de arbustos crea microhábitat favorables para la comunidad de herbáceas, pero también para la presencia de micromamíferos que forrajean bajo las copas. Las plantas anuales son muy sensibles a los factores abióticos y bióticos que pueden afectar sus patrones fenológicos. Los patrones fenológicos pueden tener repercusiones en la adecuación biológica y en la interacción de las plantas con otros organismos. El objetivo de este trabajo es determinar el efecto del microhábitat proporcionado por un arbusto nodriza, *Porlieria chilensis*, y la presencia de micromamíferos en la fenología de las plantas anuales. Para ello, se evaluó la fenología de cinco especies anuales dominantes presentes en el Parque Nacional Fray Jorge, Chile en el año 2013. Los tratamientos utilizados fueron en presencia y ausencia de roedores y bajo arbusto y lugares abiertos. Las variables medidas fueron: número de individuos y el estado fenológico que se tomaron de manera semanal durante todo el ciclo de vida de las plantas. Los resultados mostraron que el inicio de la fenofase vegetativa fue temprana en espacios abiertos en comparación de las poblaciones bajo arbustos, en cambio el estado floración fue más temprana bajo el arbusto que en lugares abiertos. La fenofase vegetativa fue la más prolongada en todas las especies. En parcelas de exclusión todas las especies tuvieron una duración más prolongada de cada fenofase, bajo el arbusto comparado con lugares abiertos. Con excepción de *Moscharia pinatifida* en lugares abiertos y *Lastarrea chilensis* bajo arbustos, todas las especies lograron terminar sus ciclos. En conclusión, el microhábitat y la presencia de micromamíferos alteran la fenología de plantas anuales esto podría llegar a tener consecuencias a nivel poblacional según la especie.

**Palabras clave:** Fenología, micromamíferos, nodriza, plantas anuales.

## Estructura poblacional para la cosecha de hojas de la palmera nativa *Geonoma deversa* (Arecaceae) en serranía y llanura de Tumupasa (La-Paz, Bolivia)

Miguez, C. Sofía<sup>1,3</sup> & Moraes R., Mónica<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, <sup>2</sup>Instituto de Ecología, <sup>3</sup>Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077-Correo Central, La Paz, Bolivia.  
c.sofia.miguez@gmail.com, monicamoraes@ie-umsa.com  
\*E-mail: c.sofia.miguez@gmail.com

En Bolivia las hojas de *Geonoma deversa* (jatata) son empleadas como material de techado por su durabilidad y resistencia. Este trabajo propuso evaluar la estructura poblacional y potencial productivo foliar de esta especie a nivel global y comparar entre serranía y llanura en la localidad de Tumupasa (Depto. La Paz, Bolivia). Para la evaluación de la población, se instalaron 24 parcelas de 10 x 25 m: 12 en serranía (Río Enadebe y Santa Rosa de Maravilla) y 12 en llanura (Infierno), separadas por 100 m entre sí. En cada parcela se tomaron los siguientes datos: número de individuos cespitosos, número de cada estípite, altura de cada estípite, número de hojas y observaciones. Para el potencial productivo foliar se consideraron dos categorías: juveniles 2 y adultos porque es el material seleccionado por los cosechadores. En total se registraron 11.188 estípites en 3.416 individuos cespitosos y cuatro categorías de crecimiento: Plántulas (0-50 cm) con 5.051 estípites, juveniles 1 (51-100 cm) y 1.720 estípites, juveniles 2 (101-200 cm) con 2.219 estípites y adultos (>200 cm) con 2.198 estípites, se registraron 44.036 hojas, de las cuales 33.860 son cosechables con una longitud entre (70-103 cm), con mayor porcentaje en adultos (52.6%). La curva para estructura poblacional mostro una J invertida, la cual es interpretada como una población saludable y regenerativa en base a la elevada presencia de plántulas en comparación con los adultos, con mayor porcentaje de individuos en serranía (55%) en todas las categorías de crecimiento y menor cantidad de juveniles 1 en serranía y llanura (15%). Estos resultados proporcionan insumos para una guía adecuada de cosecha en poblaciones naturales de esta especie, sugiriendo la cosecha de estípites desde 1.50 cm y dejando 1-2 estípites adultos por palmera, sin afectar a futuras generaciones.

**Palabras clave:** Estructura poblacional, potencial productivo, Tumupasa, Arecaceae, *Geonoma deversa*.

## Estructura y composición florística del bosque de *Polylepis neglecta* de la comunidad de Llallaguani, Potosí

Meneses, L.

Museo de Historia Natural Alcides d'Orbigny - Universidad Mayor de San Simón, Casilla Postal # 843  
E-mail: lidia\_meneses@yahoo.com

Los bosques de Kewiña son endémicos de la Cordillera de los Andes, en Bolivia estos bosques abarcan solamente el 10% de su distribución potencial. Entre los servicios ecológicos de los bosques de *Polylepis*, se sabe que ayudan a incrementar la captación y escorrentía de agua, además de favorecer la retención de sedimentos, nutrientes, mantener condiciones microclimáticas estables y funcionar como un soporte y mantenimiento de la diversidad biológica. Con el presente trabajo se describe y caracteriza la estructura y composición florística del bosque de *Polylepis neglecta* de la Comunidad de Llallaguani, Provincia Gral. Bernardino Bilbao, Potosí (18°04'S - 66°05'O). La evaluación del trabajo se realizó utilizando la metodología propuesta por Aguirre (2009) y Agreda (2007). En el análisis de la estructura de la vegetación, se diferenciaron claramente un estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo. La evaluación de *P. neglecta* muestra individuos comprendidos entre 0.8 hasta 4.6 m de altura y con DAPs de 2.3 hasta 22.9 cm. La composición florística del estrato arbustivo está compuesto por *Agalinis lanceolata*, *Baccharis dracunculifolia*, *Lepichinia graveolens*, *Minthostachys andina* y *Schinus andinus*. En cambio el estrato herbáceo está compuesto principalmente de Asteraceas (*Bidens andicola*, *Cosmos* sp., *Gamochoaeta* sp., *Gnaphalium* sp., *Hieracium* sp., *Hypochoeris* sp. y *Stevia* sp.), Poaceas (*Calamagrostis heterophylla*, *Calamagrostis* sp., *Deyeuxia filifolia*, *Deyeuxia* sp., *Festuca* sp.) y otras especies. Concluyendo con este estudio, que en el estrato arbóreo *P. neglecta* son predominantemente juveniles con pocos individuos adultos; los estratos arbustivo y herbáceo albergan muchas especies endémicas y de importancia medicinal.

**Palabras clave:** Composición, estructura, kewiña, llallaguani, *Polylepis neglecta*.

## Estructura y fenología de cinco especies ornamentales en el sureste de la Provincia Guarayos, Santa Cruz-Bolivia

Osinaga, M.<sup>1\*</sup> & A. Araujo-Murakami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Área de Botánica, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Av. Irala 565 (Entre Av. Velarde y Av. Ejército Nacional) Telefax:(591-3) 3-371216, 3-366574, Santa Cruz, Bolivia

\*E-mail: marylinosinaga@hotmail.com

El manejo de las especies silvestres en su habitat natural es importante para la conservación, el desarrollo óptimo de las especies y su medio ambiente. Un buen manejo se consigue con conocimiento ecológico (estructura poblacional y sus etapas fenológicas), por este motivo las especies *Heliconia sect. Episcopales*, *Heliconia stricta*, *Costus scaber*, *Calathea lateralis* y *Heliconia marginata*, con potencial ornamental, floricultural y medicinal (*C. scaber*) entre otros, fueron estudiadas con la finalidad de proponer un manejo sostenible. Teniendo como objetivo caracterizar la estructura poblacional y identificar sus etapas fenológicas durante un año. Para ello se instaló cinco parcelas permanentes de muestreo de 1 x 25 m, evaluadas mensualmente cinco categorías de desarrollo (1: plántula, 2: juvenil, 3: adulto, 4: adulto senescente) y se identificaron seis etapas fenológicas (1: botones, 2: flores, 3: fruto inmaduro, 4: fruto maduro y seco). Se obtuvo un total de 1695 individuos estos se desarrollan por rizomas (59%) y por semillas (4%). La especie que registró mayor abundancia fue *H. sect. Episcopales* con 53% individuos/ha; 65% juvenil, y 68% adulto; 2.5 % floracion, y 1.9 % de fructificacion; seguido de *H. stricta* con 21.5% individuos/ha; 35% juvenil, y 30.6 % adulto; 3.5 % floracion y 4.2 % de fructificacion; *C. scaber* con 11.7 % individuos/ha; 14.5% juvenil, y 16.6 % adulto; 0.29 % floracion y 1.9 % de fructificación; *C.lateralis* con 7.08 % individuos/ha; 5.3 % juvenil, y 9.8 % adulto; 4.7 % floracion y 2.4 % de fructificacion; por último *H. marginata* con 1.2% individuos/ha; 3.9% juvenil, y 9% adulto; 2.8% floracion y 2.95% de fructificacion. El provechamiento floricultural de estas especies afectaría negativamente a su ecología y medio ambiente debido a que su reproducción más alta es por rizoma y no así por semilla.

**Palabras clave:** Ornamental, fenología, floración, fructificación, categoría.

## Estudio fitosociológico de las comunidades de diatomeas bentónicas del Parque Nacional Sajama Oruro, Bolivia

Chavez, G.<sup>1,2\*</sup>, M. E. Zeballos<sup>1</sup> & E. Fernández<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla No. 992, Cochabamba, Bolivia, teléf. 70724512- 4471415.

<sup>2</sup>Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos, Departamento de Biología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla No. 992, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: gabita.112terre@gmail.com.

Los Altos Andes de Bolivia poseen condiciones topográficas y climáticas que permiten la existencia de números ecosistemas acuáticos, los estudios en la mencionada zona son comparativamente menos numerosos que aquellos sobre ecosistemas terrestres. Las diatomeas bentónicas, presentan una alta especificidad y sensibilidad a cambios fisicoquímicos y disturbios bióticos. El presente estudio tiene el objetivo de aportar al conocimiento de las diatomeas, con la descripción, determinación de la composición, estructura de las comunidades de diatomeas bentónicas, mediante la modificación del método fitosociológico de Braun-Blanquet y del índice del valor indicativo de las especies indicadoras con respecto a la mineralización de las aguas y al pH. Se muestrearon diatomeas bentónicas de nueve puntos, fijados con formol al 40%, donde después de una digestión con ácido nítrico y repetidos enjuagues, se montaron en placas permanentes. La identificación taxonómica estuvo representada por 30 familias, 52 géneros y 293 especies. Se determinaron dos comunidades en base a los análisis multivariados y las especies indicadoras a partir del cálculo del valor indicativo, una comunidad de *Pseudostaurosira decipiens* y *Navicula symmetrica* propia de aguas meso-hipermineralizadas-alcaliófilas, las especies que la caracterizan son: *Nitzschia inconspicua*, *Surirella minuta*, *Nitzschia intermedia*, *Cyclotella meneghiniana*, *Achnanthes lanceolata* y *Synedra tabulata* var. *gracillima*. La segunda comunidad corresponde a *Cyclotella bodanica* var. *lemanica* y *Synedra goulardii* propia de aguas hipomineralizadas-acidófilas, las especies que la caracterizan son: *Nitzschia pseudofonticola*, *Navicula secreta* var. *apiculata*, *Nitzschia angusteforaminata* y *Achnanthes lanceolata*. Las comunidades de diatomeas del Parque Nacional Sajama, presentan un claro ejemplo de adaptación a las condiciones ambientales extremas de la zona, debido a las características geográficas y climáticas, que hacen que estos ambientes sean óptimos para el crecimiento de estos microorganismos. Este trabajo constituye un primer aporte en el que se destaca el componente fitosociológico readequado al estudio de las comunidades de diatomeas bentónicas en general.

**Palabras clave:** Bentónicas, Bolivia, diatomeas, fitosociología, Oruro.

## Estudio fitosociológico en algas diatomeas (Bacillariophyta) en el río Rocha (Cochabamba, Bolivia)

Fernández, E.<sup>1\*</sup>, M. Campero<sup>1</sup>, D. Fernández<sup>2</sup> & M. Cadima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos, Departamento y Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992, Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup> Departamento y Carrera de Matemáticas, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: erika\_fer2003@yahoo.es

La flora diatomológica es poco conocida en Bolivia, por lo que durante los últimos diez años se han venido desarrollado estudios taxonómicos que nos permiten llenar los vacíos existentes. Es así que el presente trabajo es un primer aporte al conocimiento fitosociológico de las comunidades algales de diatomeas a partir de su caracterización según el tipo de aguas en un río de características urbanas (Rocha, Cochabamba). Se debe resaltar que las diatomeas son utilizadas a nivel mundial para estudios de calidad del agua y monitoreo de ecosistemas contaminados y eutrofizados, convirtiéndose de esta manera en valiosas herramientas para la conservación y recuperación ambiental. Como parte de la metodología, se recolectaron diatomeas bentónicas en 9 diferentes puntos del río seleccionados al azar en sedimentos superficiales ribereños. Las muestras se procesaron según protocolos convencionales estandarizados. Luego, se realizaron los análisis estadísticos multivariados ACP, CCA y se calculó el valor indicativo de las especies. Sobre la base de estos análisis se utilizó el método de Braun Blanquet modificado para el establecimiento de las comunidades fitosociológicas de diatomeas. Se determinó que en el río Rocha existen, tres comunidades según el tipo de aguas. La comunidad en aguas meso-eutróficas está caracterizada por las especies *Ulnaria acus* y *Sellaphora* sp. 2 Rocha. En aguas mesotróficas la comunidad está caracterizada por *Gomphonema* sp. 9 Rocha y *Eolimna subminuscula*. Por último en aguas oligotróficas las especies características son *Achnantheidium minutissimum* y *Nitzschia* sp. 4 Sorata. Desde el punto de vista de nuevos aportes, este estudio contribuye al establecimiento de la metodología fitosociológica para algas diatomeas, compatibilizando la metodología de estudio usada en las plantas superiores y abriendo la posibilidad de estudios comparativos entre estos dos grupos.

**Palabras clave:** Fitosociología, diatomeas, Río Rocha, Bolivia.

## Evaluación de la vegetación urbana en villa coronilla (Prov. Cercado, Cochabamba)

Atahuachi, B.M.<sup>1,2</sup> R.Quiroga<sup>1</sup> & A. Rosas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario Forestal Nacional M. Cárdenas, Centro de Biodiversidad y Genética, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 538, Cochabamba, Bolivia

<sup>2</sup>Carrera de Planificación de Territorio y Medio Ambiente, Fac. de Arquitectura y Ciencias del Hábitat, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia

\*E-mail: mar\_legu@hotmail.com

Villa Coronilla pretende ser un eco-barrio piloto dentro del programa de “barrio sano” en el que viene trabajando el proyecto mARTadero con el grupo de cooperación al desarrollo ArTeS desde el 2012. Un ecobarrio es una zona urbana que minimiza su impacto medioambiental gracias a procesos ecológicamente eficientes, siendo una de sus características mejorar el entorno vegetal y la biodiversidad. En este sentido en el periodo 2013-2014, se evaluó el estado actual de la vegetación ornamental de Villa Coronilla, identificando la diversidad de plantas ornamentales de sus calles y áreas verdes. Se hizo el empleo de los índices de diversidad y dominancia (Shannon Wiener y Simpson). Se ha georeferenciado y censado todos los arbustos y árboles tomando datos de altura, DAP, fenología y forma de copa. Se registraron 1857 plantas ornamentales distribuidas en 94 especies, 71 géneros y 35 familias. Las calles con mayor diversidad son: Tahuantinsuyo, 27 de agosto, Ollantay, Mama ocllo y Av. Aroma, pero la distribución de las abundancias de sus especies no son tan equitativas como lo muestra el valor de equitatividad que van de 0.72 a 0.85, a excepción de la calle Ollantay cuyo valor es de 0.92 que junto a las calles Parque Los Incas, Titicaca, Estrecho de Tiquina y Los Andes, presentan los valores más altos de equitatividad, pero cuya riqueza de especies es baja entre 5 y 11 especies. En conclusión, los valores de diversidad de Shannon Wiener (3.15) y el índice de dominancia de Simpson (0.92), indican que la vegetación ornamental de Villa Coronilla es diversa, pero la distribución de las abundancias es poco equitativa, ya que el 73% de las especies tienen entre 1-10 individuos. Las especies con mayor abundancia son el Paraíso (*Melia azedarach*), Ficus (*Ficus benjamina*) y la Cucarda (*Hibiscus rosa-sinensis*).

**Palabras clave:** Diversidad, especies ornamentales, Villa Coronilla.

## Evolución de alcaloides en *Cinchona calisaya* desde una perspectiva molecular y ecológica

Maldonado C.<sup>1,2\*</sup>, C. Barnes<sup>1</sup>, S. Honoré<sup>1</sup>, C. Cornett<sup>1</sup>, E. Holmfred<sup>1</sup>,  
C. I. Molina<sup>2</sup>, A. Antonelli<sup>3,4</sup>, C. Persson<sup>3</sup> & N. Rønsted<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen. Copenhagen, Denmark.

<sup>2</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.

<sup>3</sup>Department of Biological and Environmental Sciences, University of Gothenburg. Gothenburg, Sweden.

<sup>4</sup>Gothenburg Botanical Garden. Gothenburg, Sweden.

\*E-mail: carla.goyzueta@snm.ku.dk

Aunque casi todas las especies del género *Cinchona* (Rubiaceae) son tradicionalmente conocidas por la presencia de alcaloides antipalúdicos, se ha visto que existe variación interespecífica a nivel de concentración de los mismos. *Cinchona calisaya*, la especie con mayor distribución en los Andes de Bolivia, ha sido reportada como la especie con mayores concentraciones. Sin embargo, un análisis previo en algunos especímenes de esta especie mostró que estas variaciones también se dan a nivel intraespecífico. Este estudio, pretende explorar y explicar esta variación usando parámetros ambientales y filogenéticos. Para esto, se analizó el contenido de alcaloides en 40 especímenes colectados a lo largo de los Andes en La Paz-Bolivia. Algunos parámetros ambientales (temperatura, precipitación, altitud, y algunos parámetros edáficos) fueron registrados y analizados en cada punto de colecta. La filogenia molecular de esta especie fue construida en base a seis marcadores: dos nucleares y cuatro cloroplásticos. Esta filogenie, junto con el análisis de parámetros ambientales, fue empleada como herramienta para mapear e interpretar la distribución de los alcaloides de *C. calisaya*. Dos clados claramente diferenciados fueron identificados: el clado Norte (sin presencia alguna de alcaloides) y el clado Sur (con presencia variada de alcaloides). Con base a estos resultados y a un previo análisis morfológico, el clado Norte parece representar una nueva especie del género *Cinchona*. El clado Sur en cambio, mostró que la variada presencia y concentración de alcaloides en general no están relacionados con la filogenia ni con las características ambientales. Algunas excepciones observadas, por ejemplo mayor concentración de ciertos alcaloides en un lugar dado y no en otros, sugieren una diferente evolución genética, reflejando aparentemente ciertas adaptaciones a muy particulares y restringidas condiciones ambientales. Como conclusión, los resultados no solo ofrecen información sobre los procesos evolutivos y ecológicos subyacentes, si no que ayudan a entender las relaciones taxonómicas.

**Palabras clave:** Alcaloides, *Cinchona calisaya*, filogenia.

## Fallo funcional en la dispersión de semillas por aves frugívoras en bosques deforestados de Chulumani

Saavedra, F<sup>1</sup>, I. Hensen<sup>2,3</sup> & M. Schleuning<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Campus Universitario, Cota Cota c. 27, La Paz, Bolivia.

<sup>2</sup>Institute of Biology/Geobotany and Botanical Garden, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Am Kirchtor 1, 06108 Halle (Saale), Germany.

<sup>3</sup>German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Deutscher Platz 5e, D-04103 Leipzig, Germany.

<sup>4</sup>Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt (Main), Germany.

\*E-mail: saavedragramont.francisco@gmail.com

La función ecosistémica de la dispersión de semillas se rompe en hábitats deforestados como resultado del reducido número de eventos de dispersión. En este estudio investigamos las consecuencias de la deforestación sobre la distribución espacial de semillas y predecimos que la densidad, riqueza de especies, rasgos morfológicos y origen de las semillas cambiará entre tipos de hábitat (interior de bosque vs. borde de bosque vs. hábitats deforestados) y que la presencia de estructuras de percheo en hábitats deforestados promoverá la dispersión de semillas. En ocho sitios de estudio localizados en bosques montañosos de Chulumani, Bolivia instalamos un sistema de 38 trampas de semilla a lo largo de un transecto de 240 m desde el interior del bosque hacia hábitats deforestados. La mitad de las trampas instaladas en hábitats deforestados se colocaron bajo estructuras de percheo. Además, registramos los rasgos morfológicos y origen de las especies de semillas. La densidad de semillas y riqueza de especies de plantas de crecimiento secundario y pioneras declinó desde el interior del bosque hacia las áreas deforestadas. Las perchas en áreas deforestadas incrementaron la densidad y en cierta medida la riqueza de especies de semillas, pero no alteraron la composición de los rasgos morfológicos y el origen de las especies de semillas en comparación con las trampas sin perchas. Encontramos una fuerte limitación de la dispersión de semillas hacia hábitats deforestados, que fue compensada por la presencia de estructuras de percheo, al menos en términos de la densidad de semillas y la riqueza de especies dispersadas. Sin embargo, la limitación de la dispersión de semillas no fue compensada para las especies de plantas con semillas grandes y de crecimiento secundario. El establecimiento de estructuras de percheo podría ser una estrategia prometedora para la captura de semillas que tengan la capacidad de establecerse en hábitats deforestados.

**Palabras clave:** Bosque montano, distancia al hábitat de origen, estructuras de percheo, limitación de la dispersión de semillas, rasgos funcionales de semillas.

## Fenología floral de tres especies leñosas y dos cactáceas en el valle de La Paz

Pacheco, L.F.<sup>1\*</sup> & E. García.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colección Boliviana de Fauna, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077-Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077-Correo Central, La Paz, Bolivia

\*E-mail: luispacheco11@yahoo.com

La fenología es esencial para los estudios de historia natural, pues las observaciones sistemáticas proveen información de interés para postular hipótesis en ecología. Generalmente los estudios sobre el estado fenológico son de corto plazo (1-2 años) y se realizan en pocos individuos; esto genera incertidumbre sobre los patrones estacionales y poblacionales. Estudios de largo plazo y gran número de individuos son poco comunes por las dificultades de acceder al campo frecuentemente. Ofrecemos resultados parciales (2012-2015), de un estudio de largo plazo, con dos objetivos: 1) proveer información sobre las especies bajo estudio, y 2) incentivar estudios similares, registrando observaciones sobre muchos individuos no marcados. Las especies bajo estudio son *Prosopis laevigata* (tak'o), *Tara spinosa* (tara), *Schinus areira* (molle) y las cactáceas *Trichocereus bridgesii* (San Pedro) y *Corryocactus melanotrichus* (picheka). El muestreo se hizo en un trayecto de aproximadamente 12 km, entre Huajchilla y Aranjuez, entre 3000 y 3300 msnm al sur de la ciudad de La Paz. Las observaciones se realizaron casi a diario a lo largo del camino, sobre individuos fácilmente observables, en un número entre ~50 (tara) y > 200 (picheka). La floración de las cactáceas se extiende entre octubre y febrero. *Trichocereus bridgesii*, tiene varios picos de floración corta, seguidos de periodos largos sin floración; mientras que *Corryocactus melanotrichus* muestra algunos individuos con flores durante casi todo el periodo. *Prosopis laevigata* comienza a florecer en octubre, tiene frutos inmaduros hacia diciembre y frutos maduros en mayo. *Schinus areira* es menos predecible y puede verse en floración entre octubre y enero, mientras que árboles con frutos pueden hallarse casi todo el año. *Tara spinosa* florece entre diciembre y marzo, y sus frutos maduran hacia junio. Este estudio demuestra que el registro fenológico de largo plazo puede realizarse de forma precisa, con poco esfuerzo y sin un presupuesto especial.

**Palabras clave:** Cactáceas, *Prosopis*, *Schinus*, *Tara*, largo plazo.

## Flora y vegetación acuática y palustre de la región andina de Bolivia

De la Barra, N.<sup>1\*</sup>, G. Navarro<sup>1</sup>, E. Fernández<sup>2</sup> y C. Antezana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Investigación Científica del Jardín Botánico - Empresa Municipal de Áreas Verdes y Recreación Alternativa (EMAVRA), Fax 4446866 Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup> Carrera y Departamento de Biología, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: nellydelabarra@gmail.com

Las plantas acuáticas y palustres constituyen un grupo vegetal muy útil como bioindicadores de condiciones ambientales, representando herramientas importantes para la detección y monitoreo de impactos sobre los recursos hídricos. Son además indicadores potenciales de las perturbaciones relacionadas con el cambio climático. En Bolivia existen diversos trabajos y colectas de herbario de plantas y comunidades acuáticas andinas, aunque todavía son insuficientes. En este trabajo se han recopilado y analizado datos propios de campo y publicaciones sobre la flora y vegetación de los humedales de la Región Biogeográfica Andina Tropical de Bolivia. Se estudiaron 120 localidades distribuidas en 6 departamentos andinos, donde se realizaron inventarios fitosociológicos colectas y registros de la flora de lagos, lagunas, bofedales y cursos de agua. Además de caracterizarlas florística, estructural y ecológicamente, se ha analizado la representación de familias, especies y endemismos para el país, actualizando sus nombres científicos según el Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia. Se registraron 45 familias y 215 especies que se distribuyen en 5 biotipos que contienen respectivamente: Helófitas (26 familias y 146 especies), Hipohidrófitas (9 familias y 42 especies), Epihidrófitas (5 familias y 16 especies), Pleustohelófitas (4 familias y 10 especies) y Haptófitas (1 familia y 1 especie). La distribución de las comunidades por provincias biogeográficas muestra: en la Puna Mesofítica: 18 comunidades, Puna Xerofítica: 15 comunidades; Boliviano-Tucumano: 7 comunidades y Yungas: 6 comunidades a lo largo de los diferentes pisos ecológicos altitudinales andinos, encontrándose mayor riqueza en el piso altoandino (3900 – 4500 m). Estas diferencias pueden ser debidas a factores bioclimáticos y orográficos principalmente. Se proponen especies y comunidades indicadoras de aguas no mineralizadas, hipomineralizadas, mineralizadas y salinas. La flora y vegetación acuática andina de Bolivia, presentan una notable riqueza reflejando estrechamente en su distribución y diversificación los siguientes factores principales del ambiente: altitud, bioclima, orografía e hidroquímica.

**Palabras clave:** Flora, vegetación acuática, Región Andina, Bolivia.

## La asociación espacial entre arbustos del desierto costero de Atacama aumenta con la aridez

López, R.P.<sup>1,2,\*</sup>, J.R. Gutiérrez<sup>1</sup> & F.A. Squeo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología, Universidad de La Serena, Chile

<sup>2</sup> Herbario Nacional de Bolivia, Campus Universitario, calle 27, Cotacota s/n, La Paz

\*Email: prepuna@gmail.com

La facilitación es una interacción cuya importancia ha empezado a reconocerse sólo en las últimas dos décadas. Ésta se ha documentado en diferentes biomas, pero parece ser particularmente característica de ambientes estresantes (poca agua, mucho frío, mucha sal). La mayoría de los estudios la ha puesto en evidencia en términos de interacciones entre uno o pocos pares de especies, pero pocos han abordado el tema considerando la interacción a un nivel comunitario (todas las especies). La hipótesis más famosa en estudios de facilitación (hipótesis de gradiente de estrés, SGH) postula que esta interacción se hace más frecuente, a nivel comunitario, conforme aumenta el estrés ambiental. Además, hay debate sobre si la facilitación colapsa o no en el extremo más estresante de un gradiente. Nosotros pusimos a prueba estas hipótesis en 19 localidades de la parte costera del desierto de Atacama, a lo largo de un marcado gradiente de aridez. Para ello empleamos un índice de co-ocurrencia (C-score), que mide el grado de agregación de los individuos. A mayor facilitación, se esperaría mayor agregación. Encontramos que, independientemente de la manera en que se mida el estrés (latitud o cobertura), existe una mayor agregación a medida que aumenta la aridez. El lugar más árido presentó el mayor grado de agregación. Es posible que esta agregación se deba a facilitación mediada por mayores niveles de nutrientes (medidos en el estudio) y/o agua proveniente del fenómeno de levantamiento hidráulico. Otras explicaciones resultan poco plausibles.

**Palabras clave:** Atacama, C-scores, desierto, facilitación, gradiente.

## La biomasa aérea en 13 humedales de Bolivia

Acho J.<sup>1\*</sup>, O. Plata<sup>1</sup>, A. Palabral-Aguilera<sup>1</sup>, V. Urrelo<sup>1</sup>, A. Lliully<sup>1</sup> & R. I. Meneses<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Convenio IE-MNHN, Campus Universitario UMSA

Casilla 10077- Correo Central, La Paz, Bolivia

\*E-mail: julieta\_bios@yahoo.es

Los bofedales y vegas son humedales de la puna Andina muy importantes por su rol como reservorios de agua, acumuladores de carbono y principal fuente de forraje rico en proteína para la ganadería camélida; actividad que aporta con importantes ingresos económicos a la gente de Apolobamba y Sajama. En ambas zonas evaluamos la biomasa aérea de 13 humedales en un rango altitudinal de 3812-4712 m, empleando el método de “cosecha por tapete” en un área de 38cm<sup>2</sup> por cinco cm de alto, haciendo repeticiones a lo largo de un transecto de 50 m, obteniendo 10 muestras por humedal. Los resultados de nuestro estudio muestran una mayor dominancia de cojines en bofedales de mayor altitud y mayor distancia de las poblaciones humanas (Taipi Cañuma, Juipi, Katantica y Pachachani) con una biomasa disponible entre 1278-2720 kgMS/ha. En cambio, humedales con dominancia de especies que forman un césped tienden a encontrarse cerca de las poblaciones humanas y caminos: Lagunillas, Jok’o, Soracocha, Jiska Waraconi y Siki Irpa, con una biomasa entre 420-883 kgMS/ha, sugiriendo un efecto antrópico. Las especies con mayor aporte de biomasa en bofedales fueron *Distichia muscoides*, *Oxychloe andina*, *Phylloscirpus deserticola* y *Distichia filamentosa*, y en vegas *Plantago tubulosa*. Los valores de este estudio se encuentran dentro del rango reportado por Alzerreca *et al.* (2001, 2006) para bofedales de la puna andina, ocupando el segundo lugar en productividad en términos de biomasa después de los totorales. Sin embargo otros estudios reportaron valores superiores a los nuestros, probablemente a causa de la dominancia de gramíneas, y no de juncáceas como es nuestro caso. Los estudios de biomasa en humedales son importantes porque cuantifican la materia orgánica vegetal acumulada y disponible como fuente energética de un ecosistema, y que en la actualidad enfrenta condiciones ambientales y antrópicas adversas.

**Palabras clave:** Biomasa, ganado camélido, humedales Altoandinos.

## La dispersión secundaria por hormigas promueve la regeneración del bosque en ambientes degradados

Gallegos, S.C.<sup>1,2,3\*</sup>, I. Hensen<sup>2,4</sup> & M. Schleuning<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia – Instituto de Ecología – MNHN, Universidad Mayor de San Andrés, Campus Universitario de Cota Cota, Casilla 1077 Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>Institute of Biology/Geobotany and Botanical Garden, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Am Kirchtor 1, D-06108 Halle, Alemania

<sup>3</sup>Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F) & Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt am Main, Alemania

<sup>4</sup>German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Deutscher Platz 5e, D-04103 Leipzig, Alemania

\*E-mail: silvia.gallegos.a@gmail.com

Muchos remanentes de bosque tropical están rodeados por áreas deforestadas dominadas por vegetación secundaria donde la sucesión suele ser muy lenta. Aunque se sabe que la dispersión secundaria de semillas por hormigas y roedores afecta la depredación de semillas y el reclutamiento de plántulas en el bosque, poco se conoce acerca de su importancia en áreas deforestadas. En éste trabajo se estudió el efecto de la dispersión secundaria en la depredación y germinación de semillas y reclutamiento de plántulas de *Clusia trochiformis*, una especie de árbol dispersada primariamente por aves, en un bosque montano de los Yungas de Bolivia. Establecimos experimentos de exclusión de vertebrados en tres hábitats (interior del bosque, hábitat degradado cerca y lejos del borde del bosque) en un diseño en bloque en seis sitios. Ofrecimos 1440 semillas (con y sin arilo) y marcamos la mitad de ellas con hilo para poder seguirlas después de 48 hrs y 1 mes. Encontramos una mayor dispersión secundaria por hormigas en el interior del bosque, pero también fue frecuente en los hábitats degradados. La dispersión secundaria incrementó significativamente el reclutamiento de plántulas, particularmente en los hábitats degradados, posiblemente porque fueron dispersadas bajo la hojarasca. El mayor reclutamiento de semillas dispersadas por hormigas en hábitats degradados se debió a un efecto combinado de reducción del riesgo de depredación e incremento en la tasa de germinación de las semillas. El éxito en el reclutamiento también aumentó significativamente con la distancia de dispersión. En general, en ausencia de dispersión secundaria en hábitats degradados la germinación y reclutamiento fueron bajos. Nuestros experimentos demuestran que los efectos de las interacciones bióticas en la demografía de las plantas pueden variar en pequeñas escalas y que la dispersión secundaria es un proceso crucial y subestimado que puede ayudar a la regeneración de ambientes degradados en los trópicos.

**Palabras clave:** Depredación de semillas, dispersión dirigida, germinación, interacción planta-animal, reclutamiento.

## La familia Cactaceae en el Valle Central de Cochabamba, Bolivia

Soliz, A<sup>1\*</sup>. H. Porcel<sup>1</sup> & N. De la Barra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario Forestal Martín Cárdenas, Centro de Biodiversidad y Genética, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup>Jardín Botánico Martín Cárdenas, EMAVRA, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: ciansoo@hotmail.com

El Valle central de Cochabamba por su ubicación geográfica en la Cordillera Andina, posee condiciones bioclimáticas óptimas para el crecimiento de cactáceas. Esta familia fue colectada y estudiada por Martín Cárdenas. Sin embargo su documentación e información es casi inexistente para la mayoría de las especies de esta región. Con el objetivo de actualizar y recuperar información se elaboró una guía taxonómica-ecológica de cactáceas para el valle central de Cochabamba. Se realizaron inventarios y colectas en el piso montano (superior e inferior) del área, tomando datos morfológicos, fenológicos, tipo de población y hábitat donde se desarrolla cada especie. Los datos se complementaron con bibliografía y con medidas y observaciones de especímenes presentes en el Jardín Botánico Martín Cárdenas de Cochabamba. Se evaluó su estado de conservación regional siguiendo los criterios de la UICN. Se describieron 15 especies nativas, distribuidas en 8 géneros y diferenciadas en tres grupos morfológicos (columnares, globulares y con tallos aplanados). Cinco especies son endémicas restringidas al Valle Central (2 en el montano superior y 3 en el montano inferior), adicionalmente se describieron 8 especies nativas de Bolivia y 2 introducidas como ornamentales. La floración es efímera y ocurre desde fines de octubre hasta mayo. Sus poblaciones varían desde dispersas (5 especies), 1 que forma clones, 6 que forman grupos y 3 solitarias. Todas tienen uso ornamental, 7 con frutos comestibles y de una se emplean las semillas para teñir. Ocho especies presentan categoría de amenaza (5 en estado crítico (CR), 1 en peligro (EN), 3 vulnerables (VU)) y 6 no están amenazadas (NT). Esta guía genera y sintetiza información sobre cactáceas nativas del Valle de Cochabamba, proveyendo datos para su conservación y manejo en nuestra región, constituyéndose en una herramienta útil para su identificación taxonómica en campo.

**Palabras clave:** Cactaceae, Nativas, Valle Central Cochabamba.

## Las perturbaciones naturales aumentan el agrupamiento filogenético de herbáceas en un ambiente árido

Escobedo, V.M.<sup>1\*</sup>, R.S. Rios<sup>1</sup>, C. Salgado-Luarte<sup>1</sup>, G.C. Stotz<sup>2</sup> & E. Gianoli<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Universidad de La Serena, Casilla 554 La Serena, Chile.

<sup>2</sup>Department of Biological Science, University of Alberta, T6G 2E9 Alberta, Canada.

<sup>3</sup>Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Casilla 160-C Concepción, Chile

\*E-mail: victor.escobedo.echeverria@gmail.com

Las perturbaciones naturales, dependiendo del contexto ambiental donde ocurren, pueden aminorar la exclusión competitiva o actuar como un filtro del hábitat, lo que podría afectar contrastantemente la invasión de plantas exóticas y la estructura filogenética. Sin embargo, estos efectos en ambientes áridos todavía son desconocidos. Nosotros estudiamos los efectos de un gradiente de perturbación natural provocado por la actividad fosorial de *Spalacopus cyanus* (Octodontidae), un roedor endémico de Chile, sobre la estructura comunitaria funcional y filogenética de una comunidad de herbáceas en un ambiente árido, para resolver cuál es el mecanismo de ensamble dominante y comprender el rol de las especies exóticas. Primero, caracterizamos las propiedades ecológicas, funcionales y filogenéticas de 16 comunidades de herbáceas con diferente nivel de perturbación (i.e. número de montículos), mediante un PERMANOVA, un índice de preferencia de sitio y cuatro índices de dispersión. Nuestros resultados muestran que el incremento de perturbación aumenta la riqueza de especies exóticas, como también el grado de agrupamiento funcional y filogenético. Los resultados sugieren que *S. cyanus* es un filtro ambiental que afecta la estructura y permite el recambio de especies nativas por especies exóticas estrechamente emparentadas que presentan mayor preferencia por este tipo de ambientes.

**Palabras clave:** Estructura filogenética, estructura funcional, especie ruderal, filtro ambiental, proceso de ensamble.

## Líquenes epífitos como bioindicadores de la calidad del aire en la ciudad de Cochabamba, Bolivia

Canaza, M.<sup>1\*</sup> & E. Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla No. 992, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: canazamauricio@gmail.com

En el presente estudio se evaluó la calidad del aire en la ciudad de Cochabamba, usando líquenes epífitos como bioindicadores. Se establecieron dos transectos de 4 km aproximadamente de norte a sur y este a oeste, dentro de cada transecto se ubicaron 14 estaciones de biomonitorio. Para determinar la calidad del aire se utilizó el Índice de Pureza Atmosférica (IPA), basado en la premisa de que si existe una disminución en la frecuencia, cobertura y presencia de los bioindicadores en los árboles estudiados, la calidad del aire será mala y ocurrirá lo contrario si la frecuencia, cobertura y presencia aumentan. Para comparar si la contaminación varía con las estaciones del año el estudio se realizó en época seca y época húmeda. Los resultados mostraron nueve especies de líquenes en el área de estudio, de las cuales ocho fueron foliosas y una fruticosa. También se encontró que el pH de la corteza de los árboles estudiados no es un factor determinante para alterar la presencia de líquenes. Se encontró que los factores microclimáticos en cada estación de monitoreo influyen en la aparición de especies de líquenes. Si bien en la época seca los valores del IPA disminuyeron, al considerar ambas épocas es decir seca y húmeda, el IPA no llegó a ser demasiado bajo, lo que demuestra que la calidad del aire no está tan degradada.

**Palabras clave:** Aire, bioindicadores, calidad, índice de pureza atmosférica, líquenes.

## Los bosques de Llanura y Pie de Monte del Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Sécore (TIPNIS)

Altamirano, S.<sup>1\*</sup> & E. Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario Forestal Nacional "Martín Cárdenas", Universidad Mayor de San Simón, Casilla No. 538, Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup>Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Calle Sucre y Parque la Torre, Casilla 992, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: jobaltamirano@yahoo.es

El Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Sécore, es la primera área protegida de tierras bajas en Bolivia, posee una extensión de 1.236.296 ha. Forma parte de la provincia biogeográfica amazónica suroccidental, conformada por bosques de pie de monte, terrazas y llanuras aluviales, altamente diversos y aun poco conocidos a nivel ecológico. Es así que el presente trabajo representa un aporte a la caracterización de la flora y vegetación que ocupan estas formaciones geomorfológicas, las cuales destacan por su alto grado de vulnerabilidad y presión antrópica. Para el inventario y caracterización de la vegetación, se hizo el relevamiento de 12 transectas (10 x 50 m), a través del método fitosociológico Braun Blanquet (1979). Se identificaron ocho tipos dominantes de la vegetación que presentan claras diferencias a nivel ecológico, fisonómico y florístico; de las cuales tres corresponden a bosques de suelos bien drenados, en serranías y pie de monte y las otras tres a bosques inundados en llanuras aluviales y terrazas antiguas, asimismo se han descrito dos variantes sucesionales de sistemas ribereños. Se registraron 620 especies de plantas vasculares las que corresponden a 277 géneros pertenecientes a 86 familias. La forma de vida dominante es la arbórea (29%), seguido de arbustos (24%), epífitos (23%), herbáceas terrestres (12%), hemiepífitos (6%) y palmeras (4%). Asimismo, se determinaron 23 especies con alguna categoría de amenaza, de las cuales cinco son endémicas. Los bosques de serranías y pie de monte presentan mayor heterogeneidad, con especies poco conocidas, su estado de conservación es regular y la diversidad es alta. Los bosques de terrazas antiguas y la llanura aluvial presentan poca heterogeneidad y menor diversidad; además están sometidos a severas amenazas por la expansión del área agrícola, explotación forestal maderera y la construcción de carreteras.

**Palabras clave:** Caracterización, riqueza, TIPNIS, vegetal.

## Patrón de ataque de insectos asociado a capítulos de *Baccharis papillosa* ssp. *papillosa* (Asteraceae)

R. Eliana Quispe<sup>1,2</sup> Stanislaw T. Czaplicki<sup>3</sup> & Alejandra Domic<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico La Paz - <sup>2</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 - Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>3</sup>Investigador visitante del CIAT en Nicaragua International Center for Tropical Agriculture Edificio CAR III, 4to. Piso Apartado Postal LM-172. Managua, Nicaragua Phone: +505 2 2993011 / 22993056

\*E-mail: anaile.megan@gmail.com

El género *Baccharis* es dioico y presenta elevadas tasas de florivoría y folivoría, razón por la que producen metabolitos secundarios para su defensa, que le han otorgado importancia farmacológica. *Baccharis papillosa* ssp. *papillosa* es considerada una especie promisoría por su actividad fotoprotectora. El objetivo del presente trabajo es conocer el patrón de ataque de insectos sobre estructuras florales en capítulos de individuos femeninos y masculinos de *B. papillosa* ssp. *papillosa* en tres tipos de ambientes a distintas elevaciones 4150, 4050 y 3750 m de altitud de la comunidad de Lluto, en el Valle de La Paz, donde instalaron parcelas temporales de 60m, en las que se colectaron al azar 30 capítulos/individuo en época húmeda y floración. En laboratorio se esperó la eclosión de insectos para luego ser identificados. Para el patrón de ataque de insectos sobre las flores diferenciadas por ambiente y sexo, se realizó un ANOVA bifactorial. Para verificar las variables significativas que afectan el daño a capítulos se realizó una correlación de Spearman. Del total de muestras colectadas el 39% presentó insectos, de los cuales más del 50% atacaron individuos femeninos y diferentes estructuras florales. No se encontró diferencia significativa en el patrón de ataque entre sexos ( $F_{2,29}=5.72$ ;  $p=0.023$ ) ni ambientes ( $F_{2,29}=4.29$ ;  $p=0.023$ ). Se pudieron distinguir tres grupos importantes de insectos: plagas, parasitoides y visitantes florales. El mayor daño a los capítulos fue ocasionado por Aleyrodidae y *Rhopalomyia* sp. Se encontró una correlación positiva entre el daño a capítulos y el número de insectos encontrados ( $r_s=0.497$ ;  $N=37$ ;  $p<0.05$ ), ésta relación fue lineal ( $F_{1,35}=11.508$ ;  $p<0.05$ ;  $R^2=0.247$ ) y estuvo definida por  $Y=1.604+0.303x$ . La relación lineal entre el patrón de ataque y el número de insectos no es predecible, el mayor número de capítulos muestreados no refleja mayor riqueza de insectos.

**Palabras clave:** *Baccharis*, florivoría.

## Spatial conservation prioritization for South American forgotten forests

Danilo M. Neves<sup>1</sup> & Ary Oliveira-Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Royal Botanic Gardens Kew, UK

<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

\*E-mail: danilormn@gmail.com

Spatial conservation prioritization should seek to anticipate climate change impacts on biodiversity and to mitigate these impacts through the development of dynamic conservation plans. Some studies have predicted the effects of climate change on woody plants' distribution and extinction, but the relationship and consequences of climate change to the phylogenetic diversity of woody plant assemblages remain obscure. Phylogenetic diversity adds the species evolutionary relatedness into diversity measures and is an important component to be considered in spatial conservation planning as it represents the evolutionary history of conservation target groups. Here, we evaluate how climate change (temperature and precipitation) affects the geographical pattern of woody plant species richness and phylogenetic diversity in the South American Dry Diagonal as well as how the phylogenetic composition of woody plant assemblages respond to climate change. First, we built ecological niche models (ENMs) for 411 woody species both for current time and for 2070. For modeling species' niches, we combined three modeling methods. Our consensus models forecasted range shifts that culminate with relatively higher species richness and phylogenetic diversity in northeastern Brazil and Bolivian Chiquitania, both for current time and for 2070. Most species had a significant range contraction (up to 64%) and such responses show no phylogenetic signal (i.e., are not clade specific). Although we used woody plants inhabiting seasonally dry tropical forests as a case study, we believe that our approach may help developing more effective conservation strategies under climate change even when applied at different spatial scales, geographic regions, and taxonomic groups.

**Key words:** Climate change, seasonally dry tropical forests, Chiquitania, arboreal caatinga, spatial analyses.

## Transformación de la cobertura vegetal en el Municipio de Rurrenabaque, Beni-Bolivia

Hurtado-Ulloa, R.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia.

\*E-mail: rosemberh@gmail.com

Se realizó un análisis de la transformación de la cobertura vegetal en el municipio de Rurrenabaque durante el periodo de 1989 – 2010. Se usaron imágenes Landsat 5 TM de los años 1989, 1999 y 2010 para evaluar la deforestación en el municipio especialmente a lo largo de la carretera Yucumo-Rurrenabaque. Se usaron imágenes ortorectificadas y archivos shapefile del municipio y el mapa de vegetación de Navarro & Ferreira (2007). Mediante ARCGIS 9.2 se identificó directamente los píxeles que experimentaron un cambio en sus características espectrales donde se digitalizaron los sectores deforestados en los que se encontraban sitios con suelo mayormente desnudo hasta sitios de vegetación secundaria baja. Se los ha identificado por las formas rectangulares y definidas que ellos poseen y por el cambio abrupto de falso color. Se calculó el área de los sitios deforestados en cada una de las imágenes para obtener una estimación de la tasa de deforestación anual en el municipio. El cambio de la cobertura vegetal del municipio hasta 1989 fue de 46.4 km<sup>2</sup>, a 1999 fue de 205.3 km<sup>2</sup>, y hasta 2010 de 728 km<sup>2</sup>. La unidad de vegetación más afectada en el municipio por el avance de la frontera agrícola es el bosque preandino que hasta 1989 se ha modificado 37.74 km<sup>2</sup>, hasta 1999 de 129.1 km<sup>2</sup>, y al 2010 de 318.4 km<sup>2</sup>. En base a la superficie deforestada durante ese periodo se puede estimar que la tasa de deforestación anual entre 1990 – 1999 es de 1589 ha/año y entre 2000-2010, 4752 ha/año. La transformación de la cobertura boscosa en el municipio es elevada y con la tendencia de aumento debido a la creciente presencia de pobladores que aumentan la actividad productiva.

**Palabras clave:** Deforestación, Bolivia, Rurrenabaque, vegetación.

**Línea Temática: Etnobotánica y Desarrollo Comunitario****Chifleras de La Paz y El Alto (Bolivia) y plantas medicinales****Justo Chipana M.\* & M. Moraes R.**

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología,  
 Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 100077 – Correo Central, La Paz, Bolivia.  
 \*E-mail: maida\_justo@hotmail.com

En Bolivia se practica la medicina tradicional por su alta diversidad cultural y biológica; estos conocimientos se mantienen en pueblos del Altiplano, valles, Amazonia y otras regiones. Las plantas medicinales son comercializadas en La Paz y El Alto mediante puestos urbanos atendidos por mujeres (chifleras) de origen aymara. El objetivo fue documentar los conocimientos y usos de plantas medicinales en ambas ciudades (Dpto. La Paz, Bolivia). Se realizaron entrevistas semiestructuradas de julio-octubre de 2013 en castellano y aymara en La Paz y El Alto con 28 preguntas. Se tomaron datos de cada puesto como: nombre común de la planta, tipo de enfermedad tratada y formas de preparación del remedio, entre otras. Se identificaron 94 especies, 11 géneros en ambas ciudades; el 52.7% corresponde a especies nativas y 47.3% a introducidas. Se registraron 31-40 familias de plantas con mayor número de especies en Asteraceae (24%), Lamiaceae (11%), Solanaceae (7%), Fabaceae-Papilionoideae y Brassicaceae (5%). Las especies de uso más frecuente para el tratamiento de malestares fueron: *Clinopodium bolivianum* (con mayor valor de uso 0.6), *Tripodanthus acutifolius* y *Baccharis latifolia*; siete especies son usadas para malestares femeninos: *Lampaya castellani*, *Ephedra americana*, *Chrysanthemum coronarium* y *Ambrosia arborescens*. Se reportó el uso de cinco estructuras morfológicas, hojas (41.64%), tallos (29.34%), flores (15.56%), raíz (5.34%), frutos (3.1%) y la planta entera (4.8%). Se registraron 11 categorías; los malestares que requieren un mayor número de especies en mezclas fueron dolor de riñón con 19, dolores menstruales con 18 y caída de matriz con 15 especies, que están en la categoría sistema urogenital; reumatismo y várices con 13 especies, de la categoría del sistema músculo-esquelético. Los resultados podrían ser parte de revalorización del uso e importancia de las plantas medicinales por las diversas aplicaciones que presentan para solucionar problemas de salud en urbes del país.

**Palabras clave:** Chifleras, Etnobotánica, malestares, plantas medicinales y prácticas tradicionales.

**Aproximaciones al estudio etnobotánico de plantas nativas en el sudoeste del departamento de Potosí****Zamora V.H.\***

Herbario Regional de Potosí, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrícolas y pecuarias,  
 Universidad Autónoma Tomás Frías, Casilla 36, Potosí, Bolivia.  
 \*E-mail: zamoravihu@yahoo.es

La región del Sud Oeste del departamento de Potosí presenta una variedad de flora nativa, que esta siendo afectada por la ampliación de la frontera agrícola para el cultivo de la quínoa (*Chenopodium quinoa* Willd). Es posible que la pérdida de la cobertura vegetal contribuya a la erosión del conocimiento ancestral del uso que se realiza de las distintas especies vegetales. Por esta razón ha sido necesario realizar un estudio etnobotánico sobre este recurso natural, con la finalidad de documentar, recuperar y revalorar el conocimiento tradicional botánico en Potosí. Se procedió a la colecta de plantas nativas y aplicación de entrevistas a 36 comunarios que viven en 14 localidades pertenecientes a las provincias Daniel Campos y Nor Lipez. El año 2008 se presentaron los primeros resultados a través de un libro es su parte I y en esta gestión 2015 se presentará la parte II, donde se destaca el estudio etnobotánico de 25 especies vegetales agrupadas en nueve familias priorizadas por la cantidad de estas en el siguiente orden: Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Verbenaceae, Solanaceae, Rosaceae, Loasaceae, Labiatae y Balanophoraceae, donde se destaca las propiedades medicinales, forrajeras, de combustible, aplicación en medicina veterinaria, alimentación humana, agricultura, esotéricas y toxicidad.

**Palabras clave:** Conocimiento tradicional, Etnobotánica, Potosí, recuperación y revalorización.

## Etnobotánica de las malezas en agroecosistemas de la comunidad San Pedro del Zapallar en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado “Serranía del Iníao” – Chuquisaca

Barrientos M.A.<sup>1\*</sup>, I. Cabrera<sup>1</sup>, M. Serrano<sup>1</sup>, V.H. Rodríguez<sup>1</sup> & B.A. Rosado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Proyecto BEISA 3, Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Monteagudo, Bolivia.

<sup>2</sup> Gobierno Autónomo Municipal de Monteagudo. Chuquisaca, Bolivia.

\*E-mail: desmodium.86@gmail.com

La Etnobotánica estudia la interacción directa de las personas con las plantas, a la vez esta interacción es un complejo entramado que incluye conocimientos, usos, creencias, nombres, clasificaciones, valores y formas de manejo de las diferentes especies con usos. El objetivo fue realizar un estudio etnobotánico de malezas en San Pedro del Zapallar en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía Iníao, para obtener toda la información necesaria se emplearon métodos antropológicos (informantes clave y entrevistas). Se realizó la colecta de muestras botánicas de las diferentes especies de malezas reportadas las cuales están depositadas en el Herbario del Sur de Bolivia (HSB). La información de uso fue organizada en seis categorías de uso siguiendo el sistema de clasificación establecidas en otros estudios etnobotánicos. La diversidad de malezas conocidas en la comunidad de San Pedro del Zapallar, es de 58 especies comprendidas en 24 familias botánicas (5% Monocotiledoneas y 95% Dicotiledoneas). Se reportaron 29 especies (60%) con usos medicinal, 5 especies (9%) utilizadas para la alimentación, 7 especies (15%) con usos forrajeros y 4 especies (9%) para el uso veterinario. Las especies más importantes fueron: *Senecio clivicola*, *Cynodon dactylon*, *Lycianthes asarifolia*, *Bidens pilosa*, *Parthenium hysterophorus* y *Chenopodium ambrosioides*. En su mayoría estas especies se encuentran cerca de los caminos, en chaco plano, chaco en ladera y cerca de los ríos.

**Palabras clave:** Cultivos, malezas y uso tradicional.

## Experiencias Etnobotánicas en la conservación de suelos y aguas en la Región Norte de Chuquisaca

Borges A.\*

Instituto de Desarrollo Rural Integral, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia.

\*E-mail: aborges\_98@hotmail.com

Estudios en la región Norte de Chuquisaca muestran una acelerada degradación y deterioro de los recursos naturales más vitales, como las fuentes de agua superficial y subterránea. La deforestación y el excesivo consumo de leña; la desertificación, la erosión, la pérdida de la fertilidad de los suelos productivos, las condiciones climatológicas desfavorables y el relieve ondulado son algunas de las causas identificadas. Las experiencias etnobotánicas relacionadas a la conservación de suelos y aguas, se constituyen en elementos clave para el desarrollo comunitario sostenible y estratégico. A través de estas experiencias se han identificado dos especies nativas y se han adaptado otras especies de otras regiones del país. El conocimiento local y el respeto a la organización y las costumbres locales han sido factores claves en la metodología de intervención. Otro factor clave para el manejo adecuado sostenible de los recursos naturales ha sido el “enfoque cuenca”, porque este nos ha permitido: 1) Entender las relaciones existentes entre los diferentes recursos y papel del hombre en el manejo de los mismo, 2) Encarar de una manera eficaz la problemática del deterioro de los suelos, 3) Realizar diferentes medidas de control con la participación activa de los pequeños productores de las comunidades intervenidas. Los habitantes comunales y El Proyecto Cambio Rural, hoy Instituto de Desarrollo Integral, en conjunto han generado buenas experiencias de estas prácticas conservacionistas etnobotánicas, mediante la metodología participativa, que comprende: 1) *sensibilización* 2) *participación campesina*, 3) *replicabilidad*, 4) *difusión de tecnologías a través de líderes comunales*.

**Palabras clave:** Erosión de suelos, experiencias etnobotánicas, enfoque cuenca, prácticas conservacionistas, participación campesina y sostenibilidad.

## Mejoramiento de la resiliencia socio-ecológica en comunidades indígenas: el caso del aprovechamiento del fruto de asaí (*Euterpe precatoria*) en Carmen Alto

Delgado R.\*

Fundación Amigos de la Naturaleza, Casilla 2241, Santa Cruz, Bolivia.

\*E-mail: ruth.delgado.marin@gmail.com

Carmen Alto, una comunidad indígena de la Amazonía boliviana, está interesada en aprovechar el fruto de asaí (*Euterpe precatoria*). El objetivo de esta investigación fue analizar si dicha actividad podría contribuir a la resiliencia socio-ecológica de la comunidad. Para esto se usaron dos metodologías: Evaluación de la resiliencia (componentes ambientales y sociales, sistema focal y su dinámica, gobernanza y redes sociales) y Factores de éxito de empresas comunitarias. Los datos se obtuvieron mediante revisión bibliográfica, observación directa, entrevistas semi-estructuradas y talleres de validación. La evaluación de la resiliencia de Carmen Alto muestra que el bosque amazónico es una fuente importante de actividades, que proveen ingresos a los residentes de la comunidad; así como, servicios ambientales clave, como homeostasis de la napa freática y del ciclo de nutrientes. Las perturbaciones identificadas (incendios forestales, sequías y aumento de la temperatura) parecen intensificarse con actividades que degradan el bosque como la extracción de palmito de asaí. Como Carmen Alto está reorganizando su matriz productiva, se identifican dos estados futuros posibles. En uno, el uso sostenible del fruto de asaí reemplaza la extracción del palmito y promueve la regeneración y conservación del bosque. Esto reduce amenazas a los servicios ambientales, provee una actividad más rentable para hombres y mujeres y aumenta la resiliencia socio-ecológica del sistema. El otro estado promueve la deforestación y cambios significativos del uso de la tierra (cultivos y pasturas para ganado) afectando negativamente los servicios ambientales provistos por el bosque. El análisis de los factores para establecer una empresa comunitaria muestra que las condiciones están dadas para establecer una iniciativa exitosa que aproveche fruto de asaí en Carmen Alto. Por último, se diseñó una estrategia para mejorar la resiliencia de la comunidad, es decir, mejorar su capacidad para absorber perturbaciones y mantener su capacidad para proveer beneficios ambientales, sociales y económicos a sus residentes.

**Palabras clave:** Amazonia, empresas comunitarias, fruto de asaí y resiliencia socio-ecológica.

## Plantas culturalmente importantes en el ANMI “El Palmar”, Chuquisaca

Copa E.A.\*, J. Gutiérrez, L. Castro & A. Carretero

Herbario del Sur de Bolivia, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Casilla 1046 – Correo Central, Sucre, Bolivia.

\*E-mail: abby.copa@yahoo.es

Este estudio fue desarrollado en el Área Natural de Manejo Integrado (ANMI) El Palmar, donde los conocimientos tradicionales sobre el uso de plantas, son parte integral de las comunidades que siguen guardando costumbres de la cultura Quechua y Yampara. El objetivo de esta investigación fue identificar las plantas útiles y las especies importantes por el valor de uso, desde la concepción cultural en tres tipos de ecosistemas. A través de entrevistas a 120 informantes, empleando el “listado libre” para registrar la riqueza de plantas útiles y el “sistema de puntuación de etnoespecies” para la valoración de las plantas más importantes. Como resultado se obtuvo un total de 213 especies de plantas útiles que corresponden a 50 familias botánicas, el mayor número de especies útiles se reportaron en el ecosistema del bosque Tucumano-Boliviano transicional del piso superior (160 especies), seguido de los valles Secos Interandinos (139 especies) y por último el bosque Chaco Serrano (105 especies); entre las categorías con mayor reporte de uso de las plantas están, la artesanía con el 21.2% (1196 reportes de 56 especies registradas), junto a la medicinal con 20.9% (1179 reportes de 134 especies registradas). Finalmente se identificaron 93 especies con mayor valor cultural por su uso, alcanzando la mayor puntuación la quina quina (*Myroxylon peruiferum*) con 16.4 puntos; la palmera (*Parajubaea torallyi* var. *torallyi*) con 15.8 puntos; el pino (*Podocarpus parlatorei*) con 15 puntos; el karapari (*Neoraimondia herzogiana*) con 14.2 puntos y la sábila (*Aloe vera*) con 12 puntos. Esta investigación rescata el conocimiento local de las comunidades en el ANMI El Palmar y proporcionan información de las especies culturalmente valoradas, para ser tomada en cuenta en proyectos de desarrollo sustentable.

**Palabras clave:** Chuquisaca, El Palmar, plantas útiles y valor cultural.

## Uso de palmeras para construcción de viviendas en tres regiones de la Amazonia boliviana

Hurtado, R.\* & M. Moraes R.

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés,  
Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia  
\*E-mail: rosemberh@gmail.com

Se realizó un estudio etnobotánico en tres regiones: territorio Mojeño (Beni), territorio Tacana en TCO Multiétnico II (Pando) y TCO Tacana I (norte de La Paz) con la finalidad de evaluar los tipos de usos y técnicas de construcción de viviendas con palmeras en dichas regiones. El trabajo de campo se realizó durante agosto a diciembre de 2012 mediante entrevistas semiestructuradas a comuneros locales. Se registraron 25 especies de palmeras utilizadas para la construcción de viviendas, nueve en territorio Mojeño y 17 en los territorios Tacana. Las categorías de uso más registradas son los techos de vivienda permanente (17 especies) y paredes (12 especies). Las partes de la planta más utilizadas para construir viviendas son las hojas (17 especies) y los troncos (12). Las palmeras con mayor número de menciones por los entrevistados son *Attalea princeps*, *Euterpe precatoria*, *Iriarteia deltoidea* y *Socratea exorrhiza*, que presentan una amplia distribución en la Amazonia. Las que se usan para construir techos son *A. princeps*, *A. peruviana*, *A. maripa*, *A. speciosa* y *Geonoma deversa*. La duración de los techos depende de la especie y varía entre 1- 22 años siendo *G. deversa*, *E. precatoria* y *A. speciosa* las que poseen mayor calidad de sus hojas. El uso de palmeras en las viviendas se debe a su disponibilidad, porque carece de costo económico y por las cualidades del material. La riqueza de palmeras en una comunidad influye positivamente en el grado de uso mientras que la accesibilidad al centro poblado importante tiene influencia negativa. El conocimiento de la forma de construcción de viviendas es generalizado en las regiones, sin embargo la preferencia de los comuneros por materiales foráneos más resistentes y fáciles de manejar como calaminas y tejas provoca la sustitución gradual de las palmeras por estos materiales.

**Palabras clave:** Construcción, Moxeño, palmeras, Tacana y vivienda.

## Línea Temática: Biología y Biotecnología Vegetal

### Establecimiento y callogénesis in vitro de cacao (*Theobroma cacao* L.) nativo

Román A.P\*, B. Mamani, J. Quezada & C. Ormachea

Unidad de Biotecnología Vegetal, Instituto de Biología Molecular y Biotecnología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.  
\*E-mail: aromanbo@yahoo.com

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es una especie originaria de América, con alta importancia económica por su uso en la elaboración del chocolate, industria cosmética y farmacéutica. En Bolivia, por las características del cacao nativo y su alta demanda, se encuentran varias poblaciones cultivadas y naturales, siendo la región del Alto Beni (La Paz), el lugar de mayor producción de cacao (80%). La introducción de ecotipos mejorados, las variaciones climáticas y la minería ponen en riesgo a las poblaciones nativas de cacao, además del problema en la reproducción tradicional, por sus semillas recalcitrantes. La presente investigación, pretendió desarrollar un protocolo para la inducción y establecimiento de callos de cacao (*Theobroma cacao* L.) a partir de explantes florales, para establecer una colección *in vitro* de cacao nativo del Norte Paceño. Se usaron explantes de estaminodios y pétalos de plantas provenientes de Teoponte, utilizando el medio de cultivo DKW (Driver y Kuniyuki 1984) con vitaminas descritas por Li *et al.* (1998) y los reguladores de crecimiento vegetal Tidiazuron (5µg/l) y ácido 2,4-Diclorofenoxiacético (2mg/l). Los tratamientos en esta etapa consistieron en variación de fuentes de carbono y sus concentraciones: glucosa y sacarosa (20 y 40 g/l). Para la inducción a callogénesis se aplicó el medio de cultivo denominado SCG (Li *et al.* 1996) con 20g/l de glucosa, Kinetina o Bencil amino purina y 2,4-D. Únicamente los estaminodios indujeron la formación de callos ya que los pétalos presentaron una contaminación del 83%. La respuesta callogénica fue variable del 10 al 40 % en función a la fuente de carbono, obteniéndose el mayor porcentaje con 40 g/l de sacarosa. Los callos blancos y friables se formaron generalmente en la base de los estaminodios, los cuales se consideran pre-embriogénicos. Con esta etapa concluida, el proceso de embriogénesis debe ser completado, comprobando la viabilidad de los callos.

**Palabras clave:** Callogénesis, embriogénesis somática, estaminodios, sacarosa y *Theobroma cacao*.

## Éxito reproductivo en *Masdevallia solomonii* Luer & R. Vásquez a partir de semillas con diferentes tratamientos de polinización

Mamani B.<sup>1\*</sup>, L.F. Pacheco<sup>2</sup> & J. Quezada<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Biología Molecular y Biotecnología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés.

<sup>2</sup> Centro de Post Grado en Ecología y Conservación y Colección Boliviana de Fauna, Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés.

\*E-mail: beita.mamani@gmail.com

En Bolivia existen aproximadamente 1.500 especies de orquídeas y uno de los géneros más diversos en la subtribu Pleurothallidinae es *Masdevallia* Ruíz & Pavón, con 49 especies registradas, de las cuales 80% son endémicas y la mayoría se encuentran bajo algún grado de amenaza, debido a que sus poblaciones son muy pequeñas, frágiles y de hábitat restringido. En general las orquídeas presentan una producción de frutos por debajo del 20%, debido a una limitación de los polinizadores, ya que el 75% de las especies de orquídeas no ofrecen recompensas alimenticias (néctar). Para aumentar la producción de frutos, varios autores recomiendan realizar la polinización manual. En el presente trabajo se evaluó el éxito reproductivo (formación de frutos y germinación) en *Masdevallia solomonii* Luer & R. Vásquez, a partir de diferentes tratamientos de polinización manual (autopolinización geitonogamia y polinización cruzada) y natural (control), para cada tratamiento se utilizaron 10 flores excepto, en geitonogamia fue 4; el estudio se realizó en poblaciones naturales en el PN ANMI Cotapata. Las semillas fueron sometidas a pruebas de viabilidad (tetrazolium) y sembrados *in vitro* (Knudson C, 1945). A través de la prueba de ( $X^2$ ), se determinó que, la polinización cruzada resulta en un mayor éxito reproductivo en la formación y maduración de frutos (50%), con relación a la autopolinización (20%). Al cabo de 18 semanas, las semillas procedentes de polinización cruzada fueron las que presentaron mayor porcentaje de germinación (59.9%) con relación a las de polinización natural (46.6%), geitonogamia (24.3%) y autogamia (10.9%). Las semillas procedentes de estos dos últimos presentaron bajos porcentajes de viabilidad (7.1 y 3.3%); lo cual sugiere depresión endogámica. El alto porcentaje de germinación de las semillas de polinización cruzada sugiere que este procedimiento puede implementarse en un programa de aprovechamiento sostenible, ya sean con fines de reintroducción o propagación destinada a la comercialización.

**Palabras clave:** Germinación asimbiótica, orquídeas, polinización manual y sistemas reproductivos.

## Línea Temática: Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal

### Diversidad de las Sabanas del Cerrado en las Provincias Andrés Ibáñez y Warnes (Santa Cruz-Bolivia)

Martinez, Maira T.<sup>1,2\*</sup>, D. Villarroel<sup>1,3</sup>, R. Ledezma<sup>1,2</sup>, M.L.A. Peñarrieta<sup>1,2</sup>, G. Aramayo<sup>1,2</sup>, & V. Miranda<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado de la Universidad Gabriel René Moreno, Av. Irala 565, Casilla 2489, Santa Cruz – Bolivia.

<sup>2</sup>Carreras de Biología y Ciencias Ambientales de la Universidad Gabriel René Moreno, El Vallecito km. 9 carretera al Norte, CC 702, Santa Cruz – Bolivia.

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Botânica e Departamento de Botânica, Universidade de Brasília. Campus Darcy Ribeiro, Brasília, Distrito Federal, 70904-970, Brasil.

\*E-mail: mmartinezugarteche@gmail.com

En Bolivia las sabanas del Cerrado se desarrollan principalmente en la región de la Chiquitania, expandiéndose hasta el pre-andino en la ciudad de Santa Cruz. Esta región del Cerrado es la menos estudiada florística y ecológicamente en comparación a otras sabanas en Bolivia, y actualmente está desapareciendo debido a la expansión urbana. Con la finalidad de generar información biótica que ayude a las autoridades a tomar medidas para su conservación, en este estudio se analiza la diversidad *alfa* y *beta* de las sabanas del Cerrado del pre-andino de Santa Cruz. Para este fin implementamos 24 parcelas de 0.1ha c/u, distribuidas entre las diferentes fisionomías de sabanas. Dentro de cada parcela se cuantificó a todos los individuos  $\geq 5$  cm de diámetro medidos a 30 cm del suelo, y también se inventario a todas las especies presentes. La diversidad *beta* fue analizada mediante un PCoA utilizando una matriz de Sorensen y la diversidad *alfa* mediante los índices de Shannon, Simpson, Chao 2 y Bootstrap. Seis comunidades vegetales fueron identificadas y separadas en dos grupos: 1) comunidades herbáceas, conformadas por *campos permanentemente húmedos* (CPH), *campos estacionalmente húmedos* (CEH), *campos húmedos de valle* (CHV); y 2) comunidades leñosas como el *cerradão* (CB), *cerrado denso* (CP) y *cerrado típico* (CA). En todas estas se registraron un total de 505 especies, 287 géneros y 83 familias, valores que representan a más del 90% de la riqueza de especies estimada para las sabanas de la región (Chao2=561; Bootstrap=558). A nivel de los campos, la mayor riqueza de especies se concentró en los CEH (observada=146; Chao2=150; Bootstrap=156) y los valores más bajos en los CHV (observada=126; Chao2=129; Bootstrap=135); ya entre las comunidades leñosas la mayor diversidad ( $H^2=2.55$ ;  $S=7.83$ ) y riqueza (observada=213; Chao2=215; Bootstrap=222) se obtuvo en CB. Cada comunidad identificada posee una flora y estructura fisionómica diferente.

**Palabras clave:** Diversidad *alfa* y *beta*, expansión urbana, sabanas.

## Diversidad y endemismo florístico de la vegetación saxícola en el Área Natural de Manejo Integrado Rio Grande-Valles Cruceños – ANMIRGVC (Santa Cruz-Bolivia)

Ledezma R.<sup>1,2\*</sup>, L.J. Viscarra<sup>1,2</sup> & D. Villarroel<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado de la Universidad Gabriel René Moreno. Santa Cruz – Bolivia.

<sup>2</sup> Carreras de Biología y Ciencias Ambientales de la Universidad Gabriel René Moreno. Santa Cruz – Bolivia.

<sup>3</sup> Programa de Post-Grado en Botánica de la Universidad de Brasilia. Brasilia, DF. – Brasil.  
\*Email: roxy\_nmqe@hotmail.com

Las comunidades saxícolas están compuestas por plantas adaptadas a crecer sobre rocas; muchas de estas plantas son raras o endémicas y de alto valor para la conservación, sin embargo, poco se ha estudiado este tipo de vegetación en Bolivia. Con el objetivo de determinar la diversidad *alfa*, *beta* y endemismo florístico de las comunidades saxícolas del ANMIRGVC se inventarió y colectó las especies presentes en 15 farallones rocosos de las regiones de Tatarenda, Bermejo, Cuevas, Vallegrande y Pucará. La diversidad *beta* se determinó mediante un Análisis de Coordenadas Principales (PCoA), relacionando la presencia/ausencia de especies de cada farallón y las variables altitud y pH de sustratos. La diversidad *alfa* fue medida mediante la riqueza específica y estimada, utilizando el modelo matemático de Bootstrap. Las comunidades saxícolas ANMIRGVC se dividieron en tres grupos. El *grupo 1*, corresponde a los farallones de Vallegrande y Pucará, que posee sustratos con pH 5.04-6.85 y se distribuye entre 1530-2753 m; el *grupo 2*, corresponde a los farallones de Cuevas y Bermejo, que poseen sustratos con pH 5.03-7.05, y están entre 840-1377 m; y el *grupo 3*, que corresponden a los farallones de Tatarenda, con sustratos con pH 6.1-6.86 y en altitudes de 500-620 m. Un total de 143 especies, 104 géneros y 47 familias fueron registrados. La mayor riqueza de especies (específico= 64; estimada= 81) fue encontrada en el *grupo 1*; y los valores más bajos en el *grupo 3* (observado= 36; estimado= 45). Dentro de los tres grupos, se identificaron 17 especies endémicas, siendo las familias Bromeliaceae (6 spp.) y Cactaceae (5 spp.) las más ricas. La región con mayor endemismo fue el *grupo 2* (8 spp.). Por lo cual, la composición y riqueza de especies de la vegetación saxícola del ANMIRGVC está definida principalmente por las variaciones altitudinales.

**Palabras clave:** Bootstrap, farallones, riqueza de especies y variables ambientales.

## Especies arbóreas pioneras en bosques secundarios de los ecosistemas del Subandino de Chuquisaca

Coronado V.\*

Proyecto BEISA 3 Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo N° 132, Casilla Postal 1046, Sucre – Bolivia.

\*Email: vedulia.coronado@gmail.com

Los bosques secundarios cobran importancia en los últimos años, de acuerdo a la ampliación de la frontera agrícola, que va estrechamente relacionada con el crecimiento per-cápita de la población en Bolivia y el resto del mundo. Según los datos estadísticos forestales, Bolivia cuenta con mayores espacios de bosques secundarios, en referencia a bosques naturales. El presente estudio tiene el objetivo inventariar y comparar la sucesión de árboles pioneros, en una sucesión vegetal del bosque Tucumano-Boliviano, en la comunidad San Pedro del Zapallar (Chuquisaca-Bolivia). El área de estudio se ubica al oeste del PN ANMI Serranía Iñaño. Para analizar la estructura florística, de los árboles pioneros, se realizó 20 transectos de 20x50 m para evaluar el dosel (plantas  $\geq 5$  cm DAP) y sub-parcelas anidadas de 2x5 m para el sotobosque (plantas  $< 5$  cm de diámetro), en una crono-secuencia de 20 años (bosque inicial (BI)=1-5 años; bosque medio (BM)=6-10 años; bosque maduro (MA)=10-15 años; bosque tardío (BT)=15-20 años). Un total de 1791 individuos, de las cuales pertenecen a 34 familias y 54 especies. Según la estratificación de la edad del bosque secundario, se inventarió, en la primera crono-secuencia, 41 individuos, 7 familias y 7 especies, en la segunda crono-secuencia, 259 individuos, 19 familias y 23 especies, en la tercera crono-secuencia, 608 individuos, 24 familias y 34 especies y en la cuarta crono-secuencia 883 individuos, 30 familias y 43 especies. Las especies arbóreas pioneras con mayor abundancia, fueron: *Tecoma stans*, *Acacia atramentaria*, *A. aroma*, *A. polyphylla*, *Enterolobium contortisiliquum* y *Myrsine coriacea*. La cuarta categoría de edad fue la que más individuos, familias y especies agrupo, por tanto los resultados muestran claramente que los cambios en la estructura florística arbórea, varía notoriamente de acuerdo a la edad sucesional del bosque secundario.

**Palabras clave:** Árboles pioneros, estructura florística, sotobosque y sucesión ecológica.

## Estructura, densidad y productividad de *Phytelephas tenuicaulis* (Barfod) A. J. Hend. (Arecaceae) en Tumupasa y comunidades aledañas (La Paz, Bolivia)

Choque T.V.\* & M. Moraes

Herbario Nacional de Bolivia, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

\*Email: vvchoquet@gmail.com

La diversidad de palmas en Bolivia está representada por 28 géneros y 90 especies nativas, muchas de las cuales son utilizadas por las comunidades humanas y por la fauna. *Phytelephas tenuicaulis* es una palma dioica (por lo que hay plantas masculinas y femeninas por separado) y multicauce que produce semillas duras, conocidas como marfil vegetal; las hojas son utilizadas para techado y los frutos como alimento y para fabricación de artesanías. Este estudio procura analizar la estructura poblacional y productividad de los individuos del marfil. El estudio se realizó en la localidad de Tumupasa (norte del departamento La Paz, Bolivia) con bosques húmedos inundados de tierras bajas, se instalaron 12 transectos Gentry de 50 x 20 m. Se registraron datos de altura de la planta, número de hojas, pinnas, presencia de inflorescencias masculinas, femeninas y se contó el número de frutos/infrutescencia y semillas. Se encontró un total de 2036 individuos: 49% plántulas, 28% juveniles, 17% preadultos y 6% adultos. El índice de regeneración fue 8 plántulas/adulto. La densidad promedio de adultos fue de 105 indiv./ha (30-250 indiv./ha); los preadultos y juveniles de 290 indiv./ha y 470 indiv./ha, respectivamente y plántulas de 838 indiv./ha (100-3200 indiv./ha). La producción fue 230 infrutescencias/ha y 5490 kg de frutos/ha, el promedio de frutos/infrutescencia fue de ocho; cada palma adulta produce 5-30 hojas y 1314 hojas/ha. Los datos de estructura poblacional indican que la población está estable y que el marfil podría aprovecharse con medida y realizando nuevas evaluaciones, tomando en cuenta que la parte más aprovechada son los frutos (semillas) para la elaboración de artesanías y las hojas en la fabricación de techos. Estos resultados podrían ser una base para realizar un manejo sostenible del marfil vegetal en Tumupasa.

**Palabras clave:** Densidad y estructura poblacional, hojas y frutos, marfil vegetal y palma dioica.

## Identificación de la flora con potencial apícola del área protegida ANMI El Palmar, Chuquisaca

Sanabria D.<sup>1</sup>, I. Cazón<sup>1</sup> & Y.S. Higuera<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Instituto Biorena, Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia.

<sup>2</sup> Carrera de Biología, Fac. Ciencias Bioquímicas, Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia.

\*E-mail: yarasorena@gmail.com

Todas las flores ofertan recursos como el polen y néctar. Para las abejas, estos recursos se constituyen en fuentes alimenticias y energéticas de las cuales fabrican la miel y los derivados de la colmena. La calidad y cantidad de estos productos, dependen de la flora del entorno donde las abejas pecorean, la cual es conocida como flora apícola. En el área protegida ANMI El Palmar, recientemente se ha incorporado la apicultura como una actividad complementaria para mejorar los ingresos de los pobladores, además de tener un carácter ecológico ligado a la conservación. Sin embargo, la carencia de información acerca del potencial botánico se ha constituido en una limitante al momento de realizar la planificación de esta actividad. En el presente estudio, se inventarió la flora apícola de siete comunidades del ANMI El Palmar, a partir del relevamiento de información de especies de plantas utilizadas por abejas desde el conocimiento local y corroborando con datos del campo. Se realizaron 195 encuestas a pobladores del área entre hombres y mujeres y se instalaron 65 parcelas de 50 x 20 m distribuidas en tres ecoregiones del área: Bosque Tucumano Boliviano Transicional a los Yungas (BTY), Vegetación Xerofítica Potencial de los Valles Interandinos (BVI) y Bosque Montano Semideciduo Boliviano Pre-puneño (BMP). Se identificaron 120 plantas utilizadas por las abejas, de las cuales 108 son nativas, 11 cultivadas y una exótica. La familia más reportada fue Asteraceae con *Chromolaena hookeriana* y *Stevia tarijensis*; seguida de Sapindaceae con *Dodonaea viscosa* y Lamiaceae con *Lepechinia graveolens*. La mayor diversidad de plantas apícolas se registró en el BMP seguido del BVI. Según el Índice de Similitud de Jaccard, se registró que mayor similitud de especies entre el BMP y BTY (0.51) que entre estos y el BVI (0.25). Finalmente, a partir del conocimiento local y corroborando con información bibliográfica, la mayor floración de las plantas se da entre los meses de septiembre a abril.

**Palabras clave:** Apis, apicultura, flora apícola y plantas melíferas.

## Malezas asociadas a los cultivos de ají, maíz y maní, en agroecosistemas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado “Serranía Iñaño”

Barrientos M.A.\*, M. Serrano P. & I. Cabrera C.

Proyecto BEISA 3, Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Monteagudo, Bolivia.

\*E-mail: desmodium.86@gmail.com

Los agricultores de las comunidades de Las Casas, Azero Norte y San Pedro del Zapallar en el Parque Nacional y Área natural de Manejo Integrado Serranía del Iñaño, dirigen sus esfuerzos para resolver el problema de presencia de malezas en cultivos de ají (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*), maíz (*Zea mays*) y maní (*Arachis hypogaea*), con técnicas de control tradicionales. Por lo tanto, como un primer paso para resolver este problema se planteó este trabajo con el objetivo de inventariar las especies de malezas que crecen en los cultivos de ají, maíz y maní, considerando su abundancia y cobertura. En los cultivos de ají se encontraron 37 especies de malezas comprendidas en 14 familias botánicas. Las especies con mayor dominancia en este cultivo fueron *Digitaria ciliaris*, *Eleusine indica* y *Richardia brasiliensis*. Mientras que, en el cultivo de maíz se registró 50 especies de plantas vasculares, distribuidas en 21 familias botánicas, el mayor número de individuos reportados en este cultivo corresponden a *Cynodon dactylon*, *Oxalis triangularis* y *Paspalum plicatulum*. Por otro lado, en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) se reportaron 51 especies distribuidas en 17 familias botánicas, del total de especies de malezas que compiten durante todo el ciclo de este cultivo las más abundantes fueron *Paspalum plicatulum*, *Richardia scabra* y *Acanthospermum hispidum*. Conocer estas especies abundantes es importante debido a que estas son las que causan interferencia en el desarrollo en los cultivos de ají, maíz y maní y su identificación es el primer paso para su control.

**Palabras clave:** Control de malezas, cobertura e interferencia.

## Plantas de la Provincia Vallegrande, Santa Cruz, Bolivia

Arroyo, L.<sup>1</sup>, G. A. Parada<sup>1,2\*</sup>, Y. Inturias<sup>1</sup>, M. Betancur<sup>1</sup>, M. Huanca<sup>1</sup> & C. Roth<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Avenida Irala # 565, Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia.

<sup>2</sup> Missouri Botanical Garden, P.O. Box 229, St. Louis, Missouri, U.S.A.

\*E-mail: germainealexanderparada@gmail.com

El presente trabajo se realizó en la Provincia Vallegrande; ubicada al oeste del Departamento Santa Cruz y al este de la Cordillera Oriental, entre los valles interandinos y las serranías subandinas, justo debajo del Codo de los Andes. Se estudió la riqueza de especies botánicas de los siguientes grupos de plantas: briofitas, helechos y plantas afines y las plantas con flores, en base a 12.325 colecciones, las cuales se encuentran en la base de datos de Tropicos<sup>®</sup> del Missouri Botanical Garden. Registrando un total de 1981 taxones, pertenecientes a 233 familias, 1010 géneros, 1938 especies, 14 subespecies y 29 variedades, siendo 137 especies endémicas para Bolivia. Del total de taxones registrados, 1008 cuentan con fotografías en campo. Las familias y géneros con mayor número de taxones para las briofitas son: Pottiaceae (39), Bryaceae (28), Dicranaceae (18), Brachytheciaceae (15) y Lejeuneaceae (14). *Bryum* (13), *Campylopus* (11), *Fissidens* (10), *Frullania* (9) y *Leptodontium* (9). En el caso de los helechos y plantas afines, las familias y géneros con mayor número de taxones son: Polypodiaceae (21), Pteridaceae (21), Dryopteridaceae (14), Aspleniaceae (9) y Anemiaceae (8). *Asplenium* (9), *Anemia* (8), *Blechnum* (8), *Elaphoglossum* (7) y *Adiantum* (5). Y para las plantas con flores las familias y géneros con mayor número de taxones son: Asteraceae (199), Fabaceae (130), Solanaceae (85), Poaceae (77) y Apocynaceae (50). *Solanum* (54), *Baccharis* (20), *Ipomoea* (17), *Croton* (14) y *Justicia* (14). Los tipos de vegetación presentes en la provincia, que presentaron mayor riqueza de taxones son: Bosque Tucumano-Boliviano (874), Bosque Seco Interandino (586) y el Bosque Chiquitano Transicional del Subandino (301). Se encontraron siete especies nuevas para la ciencia de los géneros, *Baccharis*, *Begonia*, *Ennealophus*, *Ipomoea*, *Manihot* y *Matelea*.

**Palabras clave:** riqueza de especies, vallegrande, vegetación.

## Plantas trepadoras de las sierras de Guasayán, Santiago del Estero, Argentina

Palacio M.O\*, E. Roger, O. Coria, R.A. Díaz, M.J. Rodríguez & C. Brandan

Jardín Botánico, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Avda. Belgrano (s) 1912, CP 4200, Santiago del Estero, R. Argentina.  
E-mail: mpalacio@unse.edu.ar, mopalacio@gmail.com

Las plantas trepadoras y en particular las lianas, tienen un rol importante en la dinámica de los bosques, además de otorgar al paisaje una importancia singular. En Santiago del Estero, planicie comprendida en la Llanura Chaqueña Argentina, las sierras de Guasayán son uno de los cordones serranos que, por sus condiciones climáticas y orográficas, presentan una vegetación diferente al resto de la provincia. El objetivo del presente trabajo es relevar la presencia de especies trepadoras herbáceas y perennes que integran la flora de las sierras de Guasayán. La información se obtuvo durante 2013 y 2014, mediante campañas efectuadas en distintas épocas del año. Se inventariaron las plantas trepadoras en transectas de 78 m<sup>2</sup> ubicadas en ambas laderas de las sierras y las principales quebradas. Se registró información sobre presencia y distribución, hábito y mecanismos de ascenso. Se recolectó y herborizó material vegetal; las especies se fotografiaron en su ambiente. Se relevaron 35 especies de trepadoras, distribuidas en 28 géneros y pertenecientes a 17 familias botánicas. Las familias mejor representadas son Convolvulaceae, Apocynaceae y Cucurbitaceae con el 17%, 14% y 11% de las especies respectivamente. El género con mayor número de especies es *Ipomoea* (5 especies). El 80% de las especies son perennes; y el 49% son trepadoras leñosas. El 97% de las plantas registradas son nativas y el 94 % de las plantas son escandentes; sólo dos especies son arbustos apoyantes. Debido a la escasa información sobre la flora de esta área, se considera que este aporte es valioso para el conocimiento de la flora santiagueña en general y del bosque serrano en particular. Es de esperar que los resultados sirvan para posteriores trabajos en orden a la conservación, protección, manejo y usos de estos recursos filogenéticos nativos.

**Palabras clave:** Flora serrana, Guasayán y plantas trepadoras.

## Polinización negligenciada?: la castaña (*Bertholletia excelsa*) y sus 175 millones de dólares anuales

Rodríguez-Fernández J.I.<sup>1\*</sup> & M. Baudoin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Investigador asociado, Colección Boliviana de Fauna.  
<sup>2</sup> Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia.  
\*Email: jaimeo001@gmail.com

Aproximadamente 1/3 de la producción mundial de alimentos depende directa o indirectamente de la polinización por animales. Las abejas (manejadas y silvestres) son los principales polinizadores seguidos de moscas, escarabajos, murciélagos y otros animales. En Bolivia, después de la quinua, el fruto de la castaña (*Bertholletia excelsa*) es el segundo producto agrícola exportado más importante, generando 175.1 millones de dólares el año 2014. Bolivia es el mayor exportador mundial, comunidades indígenas, colonizadores, y campesinos, dependen de este producto como una de las principales fuentes de ingreso. La polinización de la castaña es xenogámica, o sea, fertilización entre flores de distintos individuos. Por las características morfológicas de la flor de la castaña, se hace necesaria la intervención de agentes polinizadores, que sólo pueden ser abejas de porte mediano a grande. Nuestro objetivo es mostrar los vacíos de información relacionados a la ecología de la polinización de la castaña mediante una revisión de sus polinizadores. Datos recientes de diversidad de abejas en Bolivia muestra que, de 627 especies de abejas contabilizadas, se desconoce quienes son los polinizadores efectivos de la castaña en el país. Tampoco se conoce las plantas que soportan la persistencia de las poblaciones de polinizadores cuando la castaña no está en flor. Datos de distribución de abejas en Bolivia muestran que regiones de bosques donde se encuentran los árboles de la castaña, son regiones donde menos datos se tiene de riqueza de especies de abejas y, menos aún sobre su abundancia, y/o biología (sitios para nidificación, recursos alternativos, obtención de aceites florales, etc.). Una estrategia regional o nacional sobre polinizadores y polinización es un camino necesario no sólo para llenar vacíos de información y pensar en un manejo sostenible del bosque, sino también para fortalecer políticas que garanticen la seguridad alimentaria y económica de la región y el país.

**Palabras clave:** Abejas, castaña, economía, polinización y pueblos indígenas.

## Pteridófitas amenazadas de los Yungas Peruano-Bolivianos y hábitats prioritarios para su conservación

Melgarejo, E.<sup>1</sup>, D. Delgado<sup>2\*</sup> & E. Fernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Herbario Forestal Nacional Martín Cárdenas, Centro de Biodiversidad y Genética, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 538, Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup> Empresa Municipal de Áreas Verdes y Recreación Alternativa (EMAVRA), Fax 4446866 Cochabamba, Bolivia.

<sup>3</sup> Departamento y Carrera de Biología, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992, Cochabamba, Bolivia.

E-mail: ddaniela.bio@gmail.com

La Provincia Biogeográfica de los Yungas Peruano-Bolivianos forma parte en Bolivia del límite meridional de los Yungas en Sudamérica, asimismo incluye un conjunto de formaciones vegetales de gran importancia debido a su diversidad y altos niveles de endemismo, tal es el caso de los helechos y licófitas. El presente trabajo esta basado en un análisis de bibliografía existente de las especies amenazadas considerando el estado de conservación de sus hábitats, con el objetivo de determinar formaciones vegetales prioritarias para la conservación de Pteridófitas en los Yungas Peruano-Bolivianos de Bolivia. En la metodología se utilizó la compilación bibliográfica de la lista roja de pteridophytas de Bolivia en la que se establecen las categorías: vulnerable (VU), en peligro (EN) y en estado crítico (CR); así como registros en herbarios y puntos de colecta. Se estructuró una base de datos, en la que se depuraron y analizaron los registros existentes en la zona de estudio. Para la espacialización de los registros, se analizó la presencia de especies en determinados tipos de vegetación considerados como amenazados, según literatura y para la elaboración de mapas se utilizaron los softwares ARC GIS 9,3 e ILWIS 3,3 como herramientas de información geográfica. Los resultados muestran un total de 236 registros, pertenecientes a 14 familias y 27 géneros donde 102 especies tienen alguna categoría de amenaza. De esta manera se identificaron para la zona de Yungas, 93 especies (VU), 8 especies (EN) y la especie *Cyathea zongoensis* se encuentra como CR. Por otra parte, entre las formaciones vegetales prioritarias para la conservación de pteridófitas (EN y CR) fueron determinados los bosques yungueños altimontano pluvial y altimontano pluviestacional subhúmedo, esto debido a la presencia de las especies en estas formaciones. Ambos hábitats merecen especial atención en cuanto a estrategias de conservación por las peculiaridades florísticas que presentan.

**Palabras clave:** amenazados, pteridófitas, Yungas Peruano-Bolivianos.

## Línea Temática: Conservación de Recursos Fitogenéticos

### Comportamiento de variedades de chile (*Capsicum* spp.) en invernadero en el Centro de Innovación Agro tecnológica La Barranca

Romero S.<sup>1\*</sup>, B. Barrionuevo<sup>2</sup>, G. Huayllas<sup>2</sup> & F. Hammel<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Docente Investigadora, Unidad de Recursos Genéticos. Banco de Germoplasma BIORENA. Facultad Ciencias Agrarias. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Yotala (15 km Sucre Potosí). Calle Calvo N° 132. Sucre, Bolivia.

<sup>2</sup> Agronomía Técnico Superior de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo N° 132. Sucre, Bolivia.

<sup>3</sup> Docente Administrador Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca. Sucre, Bolivia.

\*E-mail: saromero@gmail.com

La investigación se realizó en el Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca (CIA), a 14 km de Sucre (Bolivia). El objetivo fue evaluar el comportamiento de seis variedades de chile (*Capsicum annuum* L. var. *annuum* L. (Cayenne Gruppe)) de origen mexicano: cascabel (*Capsicum annuum* L. var. *annuum* L. (Cayenne Gruppe) cv. 'Mirasol'), puya, ancho (*Capsicum annuum* var. *annuum* L.), piquin (*C. annuum* var. *glabriusculum* (Dunal), mora (*Capsicum annuum* var. *annuum* L.) y una sin identificación, en invernadero (ambiente controlado). El tratamiento pregerminativo según el ISTA (International Seed Testing Association), utilizando KNO<sub>3</sub> a 200 ppm /l de agua. La siembra se hizo en sustrato papel en cajas Petri. Los días de la emergencia han variado, la puya 7 días, mora a los 14, cascabel y ancho a los 22, el chile no identificado a los 21 y el piquin a los 31 días. Los días de la floración de la puya fue de 174 días, mientras que el piquin fue tardío (226 días). Por ser un género con porcentaje de alogamia, se ha realizado el aislamiento de los botones florales unos dos días antes de la antesis. La puya es precoz con madurez fisiológica a los 213 días; cascabel y ancho a los 225 días, la mora y el chile no identificado similares y el chile piquin ha iniciado la cosecha a 251 días desde la siembra. Se obtuvo los rendimientos pesando la producción por el número de plantas en estudio y convirtiendo a ton/ha, son: ancho 62.21; puya 36.82; cascabel 23.91; mora 7.28; spp. 6.85 y piquin con 11.39 ton /ha (al momento de la cosecha de las 5 variedades esta todavía presentaba floración). Se concluye que las variedades ancho, puya y cascabel son las que terminan su ciclo en menos tiempo que la mora, piquin y la sin especificar.

**Palabras clave:** Alogamia, *Capsicum*, invernadero y variedades de chile.

## TIPAs Tropical Important Plant Areas

Klitgaard B.\*

Department for Identification & Naming, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido.

\*Email: B.Klitgaard@kew.org

El objetivo de este taller es introducir, discutir y planificar la participación de Bolivia en la iniciativa TIPAs (Tropical Important Plant Áreas = Áreas Tropicales Importantes para la Flora). El programa se basa en los criterios de IPA, modificado para tomar en cuenta las condiciones específicas para países tropicales. La iniciativa TIPAs proporciona un modelo eficaz utilizando criterios sencillos pero científicamente sólidos y verificables. Información de este producto alimentará directamente la conservación de priorización para la entrega de acciones de conservación sobre el terreno por nuestros socios. En 2002, todos los países que ratificaron el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) adoptaron la Estrategia Global para la Conservación de la Flora (GSPC). Esta estrategia contiene 16 objetivos globales. LA GSPC contribuye al objetivo de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible que consiste en la detención significativa del declive de la biodiversidad. El objetivo 5 de la GSPC es “Asegurar la protección del 50% de las áreas más importantes en diversidad de plantas”. Plantlife International y la UICN (Unión Mundial para la Conservación, han sido nombrados por el CBD como socios-líder, para facilitar a alcanzar este objetivo.

**Palabras clave:** Conservación, CBD, especie amenazada, GSPC, hábitats, IUCN, Libro Rojo, plantas, PLANTLIFE y socio económico.

## Línea Temática: Agroforestería y Manejo de Cuencas

### Aprovechamiento sostenible de la semilla del palqui en el municipio de Cotagaita del departamento de Potosí

Nina Z.R.\*

Instituto de Investigación de la Facultad, Ciencias Agrícolas y Pecuarias,  
Universidad Autónoma Tomás Frías.

\*Email: raul.nina@hotmail.com

La investigación “aprovechamiento sostenible de la semilla del palqui en el municipio de Cotagaita del departamento de Potosí” se desarrolló en tres fases, con apoyo financiero de los programas PPD/PNUD, FOSEFOR IC-COSUDE, con el objetivo de contribuir en la seguridad alimentaria de pobladores del municipio de Cotagaita del departamento de Potosí. En la 1ra fase, se realizó la valoración del potencial forestal de los ecosistemas de bosques nativos y además se implementaron prácticas de manejo de la vegetación y conservación de suelos en los ecosistemas de Bosque Nativo de *Acacia feddeana*, para de esta manera mejorar la cobertura vegetal y mejorar la productividad de semillas de palqui. En la 2da. fase se revalorizó los conocimientos ancestrales en transformación de la semilla de palqui en productos derivados como el tostado preparado en olla de barro y cocina de barro a leña y el café de palqui obtenido de la molienda en batan de semillas de palqui tostadas. En la 3ra. fase los conocimientos ancestrales permitió innovar nuevos productos derivados con valor agregado, a través de investigaciones en procesos de transformación de la semilla de palqui (contenido de proteína 38.9%) en tostado del palqui, galletas de palqui y café de palqui, constituyéndose esta iniciativa productiva en una nueva alternativa económica para las familias campesinas y para la Asociación Ecológica y Productiva – Palqui (APROPALQUI). Logrando comercializar 6000 paquetitos de galletas de palqui, 5000 paquetitos de tostado de palqui y 3000 Unidades de café de palqui, equivalente a Bs.- 228.000. En la actualidad con los resultados de investigación e innovación tecnológica en manejo, conservación y aprovechamiento sostenible del palqui, se viene impulsando la creación de una empresa mixta de base tecnológica dedicada al emprendimiento de “producción de alimentos derivados del palqui y otros productos derivados”.

**Palabras clave:** Ecosistemas, conservación, innovación y transformación.

## Áreas prioritarias para la conservación ecosistémica de la cuenca del Lago Uru Uru (Oruro, Bolivia) mediante Análisis Espacial Multicriterio

Delgado D.<sup>1\*</sup>, S. Dalence<sup>1</sup> & W. Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Levantamientos Aeroespaciales y Aplicaciones SIG para el Desarrollo Sostenible de los Recursos Naturales (CLAS) – Vicerrectorado. Universidad Mayor de San Simón. Casilla #5294, Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup> Rumbol srl: Naturaleza-Ciencia-Sociedad, Cochabamba, Bolivia; www.rumbol.com.

\*E-mail: ddaniela.bio@gmail.com

El lago Uru Uru ubicado en el departamento de Oruro, forma parte de la cuenca endorreica lacustre del Altiplano central boliviano. Desde su formación originada por el rebalse del río Desaguadero, los ecosistemas terrestre y acuático son fuertemente influenciados por diversos factores que deterioran estos ambientes. Es en este sentido que el presente estudio tiene como objetivo determinar áreas prioritarias para la conservación ecosistémica de la cuenca del lago Uru Uru mediante el análisis espacial multicriterio. Se delimitó la cuenca mencionada aplicando el análisis de hidropcesamiento del software ILWIS 3.3; se realizó la compilación bibliográfica para el diagnóstico y análisis espacializado de amenazas naturales y antrópicas considerando: caudales por subcuencas en época de estiaje, calidad de aguas en el lago Uru Uru, mapa de uso de tierra y el estado de conservación de ecosistemas de Bolivia para la cuenca; estos criterios fueron sometidos a la asignación de puntajes en función a escalas para la valoración realizada por un equipo experto sobre el área. Se estructuró el análisis multicriterio en un árbol de decisiones considerando a los factores: ecosistémico, diagnóstico de amenazas, ecológico, espacial y plan de uso de suelos, obteniendo como resultado un mapa de áreas prioritarias para la conservación, validado por la presencia de especies vegetales y animales en categorías de amenaza, mismos que habitan en las zonas clasificadas como áreas prioritarias para su conservación que corresponden a: zonas de alta montaña (56%), afectados por ganadería, pastoreo y minería; pajonales y matorrales higrófilos (39%); además de los ecosistemas acuáticos del lago Uru Uru y palustres (5%), influenciados por la entrada de aguas servidas de la ciudad de Oruro. En medidas de conservación se sugiere realizar un control y manejo de las principales actividades que afectan los ecosistemas: ganadería intensiva/extensiva, minería y vertido de residuos a los cuerpos de agua.

**Palabras clave:** Análisis multicriterio, conservación, cuenca y Uru Uru.

## Efecto de la cobertura boscosa sobre la producción hídrica de micro-cuencas de cabecera en Santa Rosa de Lima

Coronado R.\*

Fundación Natura Bolivia, Av. Roque Aguilera No. 3355, Santa Cruz de la Sierra-Bolivia.

\*E-mail: rcoronadoa23@hotmail.com

Los bosques cumplen un rol importante en la regulación hidrológica de una cuenca, siendo de especial interés el mantenimiento del caudal de los ríos en época seca. Uno de los lugares mayor beneficiados por los servicios hidrológicos que proporcionan los bosques es la comunidad de Los Negros (municipio Pampagrande, Santa Cruz, Bolivia) al ser esta una región con alta productividad agrícola. Sin embargo, estos servicios se ven amenazados por la tala que sufren los bosques de cabecera. Con la finalidad de generar conocimientos que contribuyan a la preservación de servicios hidrológicos en Los Negros (cuenca baja), se analizó el efecto de la cobertura boscosa sobre la producción hídrica en siete micro-cuencas de cabecera cercanas a la comunidad de Santa Rosa de Lima (cuenca alta). Se analizaron registros semanales de profundidad del cauce y velocidad del flujo entre el periodo 2008-2014. El caudal de descarga fue calculado aplicando el método de sección media. También se obtuvo el porcentaje de cobertura boscosa para cada micro-cuenca mediante la clasificación de una imagen satelital RapidEye del año 2013. El caudal promedio para el mes más seco fue de 0.13 l/s/ha y 0.71 l/s/ha para el mes más húmedo. La cobertura boscosa osciló entre el 75.6% y 89.7%. Los análisis de regresión lineal indican que la cobertura boscosa se relaciona positivamente con la descarga del mes más seco ( $R^2=0.85$ ,  $F=28.89$ ,  $P=0.003$ ) pero no con el mes más húmedo ( $R^2=0.51$ ,  $F=5.29$ ,  $P=0.070$ ), probablemente debido a distorsiones por los eventos de precipitación pluvial. Los resultados sugieren que la tala del bosque de cabecera tiene un efecto negativo sobre la producción hídrica en meses más secos. Se recomienda dar mayor énfasis a la conservación de bosques de cabecera para asegurar la producción hídrica durante la época seca.

**Palabras clave:** Bosques de cabecera, cuenca hidrográfica, producción hídrica y servicios hidrológicos.

## Eficacia de sombra de las especies acompañantes (*Inga* spp.) en los sistemas agroforestales de cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) y evaluación del nivel adaptativo de los agricultores en la región de Alto Beni-Bolivia

Campos C.<sup>1\*</sup>, E. Mendez<sup>2</sup>, R. Seidel<sup>1</sup> & W. Niether<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Herbario Nacional de Bolivia (Instituto de Ecología UMSA).

<sup>2</sup> Environmental Program/Department of Plant & Soil Science, Hills Agricultural Building, University of Vermont, Burlington, Vermont 05405, United States.

<sup>3</sup> Department of Landscape Ecology, University of Goettingen, Germany Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL), Switzerland.

\*E-mail: consuelocampos@hotmail.com

Alto Beni tiene la mayor extensión de cultivos de cítricos y cacao en Bolivia. Alrededor de 2.000 familias rurales dependen de la producción y comercialización del cacao. *Inga* (pacay) es el género de las leguminosas más representativo y empleado por su funcionalidad de sombra para el cacao, además del aporte de nitrógeno al suelo. El objetivo de esta investigación fue comprobar el adecuado empleo de las especies de sombra en los sistemas agroforestales de los cultivos de cacao, favoreciendo el óptimo rendimiento de los cultivos de los productores locales. Las parcelas de ensayo se encuentran en la hacienda Sara Ana (400 m de altitud), ubicada en el municipio de Alto Beni del departamento de La Paz. El porcentaje de dosel abierto fue medido mediante fotos hemisféricas y el empleo de lente fotográfica "ojo de pez". Las evaluaciones se realizaron sobre las plantas de cacao que se encuentran alrededor de cada *Inga* sp., adicionalmente se tomó datos de la estructura (DAP y cobertura) de cada *Inga* sp. La toma de datos fue en dos momentos de manejo: prepoda y postpoda de los árboles de sombra. Para el análisis se empleó el programa GLA (Analizador de Apertura de Luz). La estructura de las copas y los porcentajes de dosel abierto del cacao respecto a las *Ingas* estudiadas sugieren, que los valores no se adecuan a la teoría de proporcionar un 50% de sombra al cacao, ni en el momento de prepoda mucho menos en postpoda (17-43% y 86-99%). El estudio muestra que los pobladores: 1) prefieren emplear pacay (*Inga* spp.) y flor de mayo (*Ceiba* sp.) como aportadoras de sombra en sus chacos y 2) no tienen conocimiento sobre otras especies de pacay para mejorar el rendimiento del cacao. Las especies sugeridas por el estudio son: *I. spectabilis*, *I. edulis* e *I. ruiziana*.

**Palabras clave:** Dosel abierto, especies de sombra, GLA-Gap Light Analyzer, *Inga* sp., Sistema Agroforestal (SAF) y *Theobroma cacao*.

## Evaluación del efecto del Manejo Integral de Cuencas en Comarapa (Santa Cruz, Bolivia) utilizando diatomeas (Bacillariophyta)

Veizaga A.N.\* & E.A. Morales

Herbario Criptogámico de la Universidad Católica Boliviana San Pablo, Cochabamba Bolivia.

\*E-mail: an.veizaga@gmail.com

Las diatomeas son microorganismos eucariontes, fotosintéticos y unicelulares que responden rápidamente a los múltiples cambios en el agua, existiendo especies con requerimientos autoecológicos propios y que habitan lugares específicos en un ecosistema acuático. Se realizaron ocho muestreos de abril a noviembre del año 2013 en cinco puntos a lo largo del río Comarapa, puntos que representan aportes diferentes de contaminantes al río generados por la agricultura y la influencia urbana, que a su vez son modificados por las prácticas de Manejo Integral de Cuencas (MIC). En cada punto, se recolectaron diatomeas de sustratos rocosos y se midieron parámetros fisicoquímicos como: temperatura, pH, conductividad, sólidos totales y nutrientes (N y P). Se realizaron diferentes análisis estadísticos con la finalidad de hallar patrones de relación entre las comunidades de diatomeas y las características fisicoquímicas del agua. Con esta información se diseñó y calculó el índice de eutrofización denominado Índice Diatomológico de Comarapa (IDC) que indica el estado trófico del agua, la calidad del agua que representa y cómo cambia espacial y temporalmente en el río. Finalmente, se relacionaron los valores del IDC con valores de efectividad del MIC (obtenidos mediante consulta a expertos), encontrándose que el MIC tuvo un efecto bueno sobre el punto 1 (estado oligotrófico, calidad buena), efecto medio en el punto 2 (estado mesotrófico, calidad regular) y efecto muy bajo en los puntos 3, 4 y 5 (estados eutrófico e hipereutrófico, calidad mala a muy mala). Se concluye que, en el caso de río Comarapa, el IDC es fiable para evaluar impactos del MIC sobre la calidad del agua, constituyéndose en buen predictor de la salud del ecosistema. Este estudio es un primer paso hacia el monitoreo del MIC y que está siendo evaluado por el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego como referente a nivel nacional.

**Palabras clave:** Diatomeas, calidad del agua, eutrofización y Manejo Integral de Cuencas (MIC).

## Influencia del clima en el cambio de uso y cobertura del suelo en el bosque Tucumano Boliviano: una aproximación con sistemas de información geográfica

Villarroel J.G. \*

Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto de Biorena, Unidad de Sistemas de Información Geográfica (UNISIG).

\*Email: glindyvillarroel@hotmail.com

El bosque Tucumano-Boliviano está actualmente sometida a situaciones adversas del clima, por lo que el objetivo fue identificar patrones de cambios en cobertura/uso del suelo y relacionados con la temperatura y precipitación entre 1986 y el 2014, usando Sistemas de Información Geográfica (SIG) e imágenes satelitales, del municipio de Monteagudo (departamento de Chuquisaca – Bolivia). La fuente de datos utilizada es de ZONISIG-2000 (DHV-Holanda) y SENAMHI-Chuquisaca. Se ha desarrollado trabajo de campo con imágenes LandSat e Ikonos del 2014 con encuestas directas a productores de la región a partir de los 40 años, para obtener perspectivas de los mismos con respecto al clima. Se han establecido zonas de incremento de la Temperatura y reducción de la precipitación que afectan bajo el modelo (criterio de valoración) de Villers (2010) y Duran (2010) a la vegetación. El cambio de estas variables se han relacionado con el cambio de cobertura/uso del suelo, identificando zonas con variación climática que puede afectar al cambio de cobertura/uso del suelo. La investigación muestra una variación climática significativa con la disminución de la precipitación de 100 mm y aumento de la temperatura en 1°C referente a 1986. Las categorías de cobertura y uso del suelo, han sufrido cambios; el año 2014 se presenta una disminución de un 10% del bosque de montaña, los pastos de cima y matorral-pastos se han incrementado a un 100% respecto a 1986. Hay que resaltar, que éste efecto se presenta en un 15% de la superficie del municipio; afectando las categorías de bosque de montaña, cultivos en pendientes, terrazas y llanuras; lo que significa que la tendencia es que disminuyan estas categorías en los próximos años, si la situación climática continua de esa forma.

**Palabras clave:** Cobertura y uso del suelo, variabilidad climática, Sistemas de Información Geográfica y sensores remotos.

## Proyecto 'Forest Futures: integrando capacidad botánica con desarrollo sostenible en Amazonía

Monro A.<sup>1\*</sup>, R. Velarde<sup>2</sup>, V. Soruco<sup>2</sup>, T. Pennington<sup>1</sup>, J.F. Reyes<sup>2</sup>, W. Milliken<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3AB.

<sup>2</sup>Herencia, Casilla: 230, Cobija

\*E-mail: a.monro@kew.org

Un componente del proyecto 'Forest Futures' financiado por el gobierno inglés a través de la Iniciativa Darwin es de adaptar un sistema agroforestal a base de la especie *Inga* (Leguminosae, nombre común, Pacay) para apoyar la rehabilitación de suelos dañados por el tipo de agricultura 'tala y quema' y así al uso sostenible de los suelos en Amazonía. El concepto del proyecto es integrar la capacidad botánica del Jardín Botánico Real de Kew (Kew) con la capacidad de planificación y desarrollo sostenible comunal de la ONG Pandino, Herencia. Kew tiene una larga historia y una colección botánica muy importante de América del sur y de Leguminosae en particular. Terry Pennington, experto en el género *Inga*, junto a Mike Hands, consultor experto en suelos desarrollaron un sistema agroforestal utilizando *Inga* en los años 90 que ha sido aplicado en Centro América y en los Andes Peruanos. Herencia es una ONG boliviana que promueve el desarrollo sostenible en la Amazonía con comunidades y organizaciones locales, a través de la articulación de actores sociales y la gestión de los recursos naturales y el ambiente. El proyecto es un ejemplo de la integración de estos dos campos para responder a la necesidad civil de utilizar los suelos en una forma sostenible, en particular en la Amazonía Boliviana, hasta ahora una de las áreas menos perturbada de la frontera de Amazonía, pero ahora bajo mucha presión por inmigración, desarrollo no-sostenible y posiblemente cambio climático. Estamos desarrollando cinco parcelas agroforestal de demostración conjunto a comunidades rurales y ganaderos en el Pando. Las parcelas están destinadas a apoyar la producción de cultivos anuales, frutales y sistemas silvopastorales. Están ubicadas en un rango de suelos perturbados, desde charcos abandonados, sitios que han sido excavados, pastizales abandonados y pastizales activos.

**Palabras clave:** Agroforestería, herencia, *Inga*, Jardín Botánico Real de Kew, Pando y pacay.

## Tipología de prácticas agroforestales en distrito calcha, municipio de Vitichi, departamento de Potosí

Peca Huallpa C.\*

Universidad Autónoma Tomás Frías de Potosí, Carrera Ingeniería en Desarrollo Rural, Bolivia.

\*E-mail: cpecascr@gmail.com

El Distrito Calcha, está ubicada en la región de valles secos interandinos del departamento de Potosí, presenta un clima seco semiárido con temperatura promedio de 15°C y precipitación pluvial aproximado de 350 mm/año. Por sus características fisiográficas y topográficas, se distinguen dos pisos ecológicos: meseta de puna baja y valle. Desde la época pre hispánico, las comunidades han desarrollado conocimientos, experiencias y cultura en agroforestería comunitaria con identidad territorial. Actualmente se atraviesa el problema de pérdida de conocimientos ancestrales y abandono de prácticas agroforestales en la puna baja y valle, fruto de la migración y efecto del cambio climático global. El objetivo es el de revalorizar conocimientos ancestrales y actualizar prácticas, técnicas y arreglos agroforestales, destacando el rol socioeconómico, ambiental y cultural, en comunidades originarias. La metodología es compatible con el contexto socio-ambiental, aplicando el método deductivo, exploratorio – descriptivo; asimismo, se recurre a herramientas como: imagen satelital, croquis, entrevistas, fotografías, y otros. En el piso ecológico de puna baja se ha identificado las practicas agroforestales como: cercas vivas, árboles en lindero y árboles en cultivo transitorio, con especies nativas predominantes de *Prosopis ferox*, *Oreocereus celsianus* y *Trichocereus taratensis*, y en piso ecológico de valle se tiene practicas agroforestales como: barreras vivas en riveras de río, barreras rompevientos, árboles frutales en lindero, huertos multiestrato y cercas vivas, en dicha estructura predominan las especies de *Schinus molle*, *Salix babylonica*, *Salix humboldtiana*, *Populus deltoides*, *Populus nigra var. itálica* y *Arundo donax*. Es evidente que en el piso ecológico de Puna baja, no existen nuevos establecimientos en prácticas agroforestales en producción agropecuaria, atribuyendo al cambio climático; en el valle, en rivera de río Vitichi, aún está presente la diversidad de prácticas agroforestales, cumpliendo diferentes funciones productivas. El sistema agroforestal desarrollado, se constituye en un patrimonio cultural del Distrito Calcha.

**Palabras clave:** Distrito Calcha, patrimonio cultural, puna baja, prácticas agroforestales y valle.

# Presentaciones Posters



*Gelasine mandonii*

**Línea temática: Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal****A synopsis of *Oxypetalum* (Apocynaceae) in Bolivia, with the description of one new species****Farinaccio, M.A.<sup>1\*</sup> & D.J. Goyder<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brazil.<sup>2</sup>Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AB, UK

\*E-mail: mafarinaccio@hotmail.com

*Oxypetalum* Brown (Asclepiadoideae, Apocynaceae) is a Neotropical genus of about 120 species, distributed mainly in Brazil and Argentina. Most of the species have more or less restricted distributions and only the widely distributed *O. cordifolium*, extends as far as Mexico. Brazil is the center of diversity of the genus, with most of the species being found in the southeast and south. These species occur mainly in savannas, grasslands, and forest edges. *Oxypetalum* is recognized by a combination of character states not always present in all species. These include the showy flowers, the rostrate, stylar-head appendage to the gynostegium, and the horizontal caudicles of the pollinaria, usually with lateral teeth. With addition of species previously included in *Schistogyne*, and one undescribed taxon, *Oxypetalum* is represented by 20 species in Bolivia; of these, seven are endemic. Bolivian provinces, major habitats and altitudinal ranges are listed for each species, and endemics highlighted. While many forested areas of the Bolivian Andes are subject to disturbance, *Oxypetalum* species are often found in degraded forest margins and apparently tolerate disturbance. In addition one new species, is described, illustrated, and compared to its putative closest relatives. Analysis of chloroplast and nuclear sequences helped to place this undescribed species in a well-supported monophyletic assemblage of South American *Oxypetalum*, named here as the *O. erianthum* Decne. clade, which includes *O. erianthum*, *O. brachystemma*, *O. dactylostelma*, *O. dombeyanum*, *O. molle*, *O. pearsonii* and *O. fuscum*. Morphologically, the new species appears most closely related to *O. dactylostelma*, from which it differs in having a conical rather than expanded stylar head appendage and a glabrous not pilose throat to the corolla. It is known from four collections, but over quite a wide geographic range. In addition, we present a key to species of *Oxypetalum* in Bolivia. (CNPq/FUNDECT)

**Key words:** Asclepiadoideae, biodiversity, IUCN Red List, new records, taxonomy.

## Anatomia da madeira de seis espécies do Chaco Brasileiro

Galdino, S. B.<sup>1\*</sup> D. J. Machate<sup>1,2</sup> M. A. Farinaccio<sup>2,3</sup> Â. L. B. Sartori<sup>1,2,4</sup> & R. C. O. Arruda<sup>1,2,5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal (UFMS)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campus Pantanal, Corumbá, MS, Brasil

<sup>4</sup>Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul – FUNDECT

<sup>5</sup>Bolsista – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

\*Email: suzigaldinob@gmail.com

O Chaco, com cerca de 800.000 km<sup>2</sup>, é uma das maiores áreas contínuas de florestas sazonalmente secas da América do Sul. No Brasil, cerca de 10% da vegetação chaquenha estão representados em remanescentes florestais encontrados no setor úmido, onde as plantas são submetidas ao alagamento sazonal, devido às características do microrelevo, do solo e da proximidade com o Pantanal. Visando contribuir com o conhecimento de espécies lenhosas encontradas em fragmentos do Chaco brasileiro foi desenvolvido um estudo de anatomia da madeira para identificar características que possam estar relacionadas com o ambiente onde as plantas são encontradas. As amostras foram coletadas em propriedades particulares no estado de Mato Grosso do Sul, município de Porto Murtinho e processadas de acordo com as técnicas estabelecidas para a o estudo da anatomia da madeira, analisando-se as seguintes espécies: *Tabebuia nodosa* (Griseb.) Griseb. (Bignoniaceae), *Aporosella chacoensis* (Morong) Speg. (Euphorbiaceae), *Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pav. ex Hook.) Hawkins (Leguminosae), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Leguminosae) e *Aspidosperma australe* Müll. Arg. (Apocynaceae). **Os resultados demonstraram que a madeira de todas as espécies apresenta porosidade difusa, vasos que variam de estreitos a largos, com placa de perfuração simples excetuando-se *T. nodosa* que** **exibe também placas foraminadas. Os raios são predominantemente homogêneos contendo inclusões orgânicas e/ou cristais; as são fibras numerosas, com pontoações simples ou areoladas (ex. *A. australe*), com parede gelatinosa ou lignificada contendo grãos de amido (ex. *P. praecox*). O parênquima axial varia de abundante a escasso como em *A. chacoensis*. Algumas características observadas, tais como, parênquima axial abundante, presença elementos de vaso com pontoações guarnecidas, fibras com paredes lignificadas, fibras gelatinosas, fibras septadas e não septadas de reserva podem indicar estratégias favoráveis para reserva de água e nutrientes considerando que as espécies são submetidas às variações sazonais na disponibilidade hídrica.**

**Palavras chave:** Caracteres xeromorfos, fibras gelatinosas, fibras septadas, lenho, Mato Grosso do Sul.

## Caracteres anatômicos foliares significativos para a delimitação taxonômica de *Rhabdadenia* (Rhabdadenieae, Apocynaceae)

Pirolla-Souza, A.<sup>1\*</sup> R.C.O. Arruda<sup>1</sup> & M.A. Farinaccio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biologia Vegetal, CCBS, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, caixa postal 549, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campus Pantanal, Corumbá, MS, Brasil/ Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal–UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

\*E-mail: andressapirolla10@gmail.com

*Rhabdadenia* (Rhabdadenieae, Apocynaceae) apresenta três espécies, *Rhabdadenia biflora*, *Rhabdadenia madida* e *Rhabdadenia ragonesei*. O gênero é tropical, ocorre em ambientes sazonalmente alagados e é um dos mais amplamente distribuído entre as Apocynoideae, ocorre em quase todas as áreas do continente americano. O gênero foi descrito por Müller e, desde a sua proposta tem sido objeto de controvérsia, pois, o número de espécies aceitas pelos diferentes autores vem variando, sinalizando que caracteres adicionais para a delimitação das espécies são necessários. Apesar de recente revisão, a semelhança entre as espécies em relação aos órgãos vegetativos e reprodutivos têm dificultado a correta identificação dos táxons. A anatomia pode ser utilizada para solucionar problemas taxonômicos, possibilitando a delimitação dos táxons com base em caracteres diagnósticos. Diante disso, as espécies de *Rhabdadenia* tiveram a anatomia foliar investigadas com o objetivo de levantar caracteres que auxiliem em sua delimitação. Folhas fixadas em formalina neutra tamponada foram selecionadas, processadas seguindo-se a metodologia consagrada para obtenção de cortes transversais da lâmina foliar e do pecíolo, além da dissociação para caracterização da epiderme. Os estudos anatômicos possibilitaram a delimitação das espécies, *R. ragonesei* apresenta os estômatos da face adaxial distribuídos somente próximo à nervura central, uma camada de parênquima paliçádico, feixe vascular da nervura principal em côncavo-convexo e bordo foliar fletido em direção a face abaxial; já *R. madida* apresenta papilas do tipo cone, bordo foliar levemente fletido em direção a face abaxial, uma camada de parênquima paliçádico e feixe vascular do pecíolo em U, e *R. biflora* apresenta papilas do tipo domo, bordo foliar reto, duas camadas de parênquima paliçádico e feixe vascular do pecíolo em arco tênue. Os caracteres diagnósticos, que se revelaram úteis para a delimitação das espécies resultaram na elaboração de uma chave de identificação para as espécies de *Rhabdadenia*.

**Palavras chave:** Apocynoideae; Anatomia foliar; *Rhabdadenia madida*.

**Caracteres foliares micro y macro morfológicos significativos para el reconocimiento de *Aspidosperma quebracho-blanco* y de *A. Triternatum* (Apocynaceae)**

**Farinaccio, M.A.<sup>1\*</sup>, D.J. Machate<sup>2</sup> & G.M. Paggi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Câmpus Pantanal, Corumbá, MS, Brasil/ Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal–UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>2</sup>Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Campo Grande, MS, Brasil// Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal–UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

\*E-mail: mafarinaccio@hotmail.com

*Aspidosperma triternatum* Rojas Acosta y *A. quebracho-blanco* Schltld. pertenecen a la familia Apocynaceae y se encuentran en la Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. Ambas conforman la sección Pungentia (Pichon) Marcondes-Ferreira; que puede ser distinguida de las demás secciones inclusive en estado vegetativo por agrupar las únicas especies que poseen hojas con ápices punzantes. Sin embargo, la distinción entre sus dos especies constitutivas es compleja por las semejanzas morfológicas vegetativas y reproductivas que presentan. Así, el objetivo del proyecto en el cual se enmarca esta contribución es evaluar la existencia de características morfológicas foliares que puedan contribuir al reconocimiento morfológico de ambos taxones. Para ello se obtuvieron hojas de las dos especies a partir de recolecciones efectuadas en su hábitat natural. Los análisis micro y macro morfológicos fueron realizados a partir de métodos usuales de microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido (MEB). Los resultados demuestran que, a pesar de que ambas especies tienen hojas verticiladas, de forma y dimensiones semejantes, exhiben características vegetativas que permiten su diferenciación. El MEB reveló que las hojas de *A. triternatum* son hipostomáticas, que tienen una capa cuticular estriada y son glabras, mientras que *A. quebracho-blanco* tiene hojas anfigomáticas, con una capa cuticular lisa a levemente ondulada y tricomas ornamentados en la cara adaxial. La utilización de la arquitectura foliar, como herramienta taxonómica también resultó significativa, pues brindó características diagnósticas para el reconocimiento de *A. triternatum* y *A. quebracho-blanco*, algunas de ellas discernibles en campo, como el número de nervaduras laterales, 7-8 y 12-16; la reticulación, al azar y ortogonal; la distancia entre las nervaduras secundarias,  $\leq 5$  y  $\geq 5$ ; respectivamente. Un conocimiento más detallado de estos taxones contribuye a su conservación, ya que son árboles representativos de la vegetación chaqueña, fuertemente impactada por las actividades agropecuarias extensivas. (CNPq, FUNDECT).

**Palabras clave:** Arquitectura foliar, conservación, microscopía electrónica de barrido (MEB), vegetación chaqueña

**Caracterización palinológica y visitantes florales de cuatro especies en la Amazonía del Beni**

**Antelo, M.X.<sup>1</sup>, M. Muñoz<sup>1</sup>, R. Rivero<sup>1</sup>, S. Ten<sup>1\*</sup> & C.F. Pinto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Medio Ambiente, Universidad Autónoma del Beni, Trinidad, Bolivia

<sup>2</sup> Laboratorio de Ecología Química, Facultad de Ciencias Universidad de Chile, Santiago, Chile  
\*E-mail: silvia.ten.f@gmail.com

El polen, constituye la unidad reproductiva masculina de las plantas fanerógamas y, a menudo, es parte de las recompensas ofrecidas por las flores a sus potenciales polinizadores. El mismo muestra características específicas en sus exinas que permiten la identificación a nivel familia, género e incluso especies de diferentes plantas. El presente estudio se enfocó en analizar el nivel de asociación entre la morfología, tamaño y abundancia de los granos de polen con los distintos ensamblajes de visitantes florales observados en las especies *Caesalpinia pulcherrima*, *Thevetia peruviana*, *Antigonon leptopus* y *Centrosema molle* a lo largo de 3 semanas en el campus de la Universidad Autónoma del Beni (Trinidad). Se desarrolló la técnica de acetólisis de los granos de polen obtenidos de las plantas, además de su medición y conteo. Así mismo, se procedió a la caracterización de la tasa de visitantes florales en cada especie de planta evaluada con dos réplicas en cada una de ellas, describiendo los patrones de actividad de los visitantes. Resultados preliminares mostraron diversidad en la morfología del polen, así como en la abundancia y riqueza de visitantes florales asociados a cada especie de planta. Un total de 18 especies diferentes pertenecientes a los órdenes Coleoptera, Diptera, Hymenoptera y Lepidoptera fueron observados, demostrando de esta forma la ausencia de otros grupos comúnmente ligados a la polinización de plantas en la región amazónica.

**Palabras clave:** Acetólisis, Beni, exina, polen, visitante floral.

## Desarrollo de una clave para la identificación de las especies de *Inga*, género de importancia económica

Bishop, J.<sup>1</sup>, A. Haigh<sup>1</sup>, T.D Pennington<sup>1</sup>, W. Milliken<sup>1</sup>, G. Lewis<sup>1</sup> & B. Klitgaard<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department for Identification & Naming, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido

\*E-mail: B.Klitgaard@kew.org

*Inga* es un género neotropical de las leguminosas con cerca de 280 especies arbóreas, y es común y característica en las tierras bajas y bosque pluvial montano a lo largo de México, Centro y Sur América hasta Uruguay. *Inga* es conocida por su uniformidad morfológica, todas sus especies son árboles con hojas paripinnadas y nectarios foliares característicos. Se han cultivado por más de 2.000 años por su pulpa dulce. Recientemente, las especies de *Inga* están siendo utilizadas como árboles de usos múltiples. Es decir, como árboles de sombra en plantaciones de café y cacao, en sistemas agroforestales, como fuente de leña y madera, y como recuperadores del suelo, ya que los árboles de *Inga* producen nódulos radiculares fijadores de nitrógeno, que mejoran el crecimiento y rendimiento de las plantas adyacentes. Como parte del trabajo realizado por el EQUIPO DE LAS AMERICAS del Royal Botanic Gardens, Kew el último año se ha seguido desarrollando Neotropikey en la web. El 2015, hemos elaborado una clave de identificación electrónica para las cerca de 280 especies de *Inga*, utilizando una combinación de la monografía de Pennington (1997), y colecciones de Kew. En colaboración con el Dr. Pennington, se creó una lista de caracteres morfológicos importantes para la identificación y comparación de las especies. Además, se obtuvieron imágenes de todas las especies incluidos sus caracteres diagnósticos. Esta clave es importante, porque la monografía de Pennington (1997) carece de una clave para las secciones de *Inga*, esto debido a que la superposición de caracteres entre las especies y secciones hace imposible la preparación de una clave dicotómica seccional. Por lo tanto, sólo los usuarios con conocimientos a nivel de especie entienden que sub-clave de sección utilizar de esta monografía. La clave está concluida, ha sido incorporada a la página web Neotropikey, y sirve como una herramienta rápida, confiable y accesible para la identificación de especies de *Inga*.

**Palabras clave:** Clave matrix para la identificación, herramienta rápida, *Inga*, neotropical, Fabaceae, Leguminosae.

## Descrição anatômica do caule de *Bacopa stricta* (Schrad.) Wettst. ex Edwall

Pinheiro, G. L.<sup>1\*</sup>, A. Ferraro<sup>1</sup> & E. Scremin-Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Anatomia Vegetal, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, s/n CEP:79070-900 - Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

\*E-mail: biologageisseli@gmail.com

O gênero *Bacopa* (Plantaginaceae) é amplamente distribuído em áreas sazonalmente alagáveis, sendo que a espécie *Bacopa stricta* (Schrad.) Wettst. ex Edwall, erva aquática que cresce em solos ricos em matéria orgânica, é pouco conhecida quanto a sua morfologia interna. Este trabalho objetiva descrever a anatomia do caule de *B. stricta* coletada em área de vereda em perímetro urbana, com enfoque nas características adaptativas ao ambiente aquático e/ou alagável. A partir das técnicas usuais em anatomia vegetal, constatou-se que em secção transversal o caule apresenta, epiderme unisseriada, com células de parede anticlinal sinuosa e tricomas secretores captados. Subjacente à epiderme ocorre uma camada de células de parênquima regular seguido de amplo aerênquima esquizógeno compondo o córtex. Neste, células tabulares alongadas radialmente delimitam as lacunas aeríferas e auxiliam na sustentação do órgão. Limitando o aerênquima cortical, uma camada de células de formato oval, a endoderme, apresenta Estrias de Caspary bem evidenciada, e separando a endoderme do floema grupos de fibras pericíclicas de paredes espessadas. Ao nível do 4º nó caulinar o câmbio vascular já está diferenciado com xilema secundário apresentando vasos uni a bisseriados com aproximadamente 12 células. A medula, distribuída internamente ao xilema, possui células regulares constituindo um aerênquima, cujos espaços intercelulares são esquizógenos. O aerênquima presente tanto em região cortical quanto medular do caule de *B. stricta* evidenciou adaptação ao armazenamento de ar, necessário para sobrevivência da espécie em ambiente anóxico, e as estrias de Caspary limitando o córtex caulinar, podem estar relacionada a seletividade dos compostos celulares que entram para o cilindro vascular.

**Palabras chave:** Anatomia vegetal, Áreas alagáveis, *Bacopa*.

## Descripción palinológica de tres especies de *Schinopsis* (Anacardiaceae)

Suarez, C.F.<sup>1\*</sup>, V. Y. Mogni<sup>2</sup>, S. C. Gallardo<sup>1</sup> & O. G. Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, 4400 Salta, Argentina.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Campo Experimental Villariño, C.C. No14 Zavalla, Santa Fe, Argentina  
\*E-mail: suarezflorenciace@gmail.com

El género *Schinopsis* Engl. comprende nueve especies que habitan Sudamérica, creciendo en los bosques secos estacionales tropicales y bosques chaqueños subtropicales, desde el centro-norte de Perú, extendiéndose por Bolivia, centro-norte de Argentina y Paraguay hasta el sur y nordeste de Brasil. Son árboles dioicos, conocidos con el nombre de “quebrachos” que presentan gran importancia económica para la industria maderera debido a la dureza de su madera y producción de taninos. El presente trabajo tiene como objetivo la caracterización morfológica polínica de *S. cornuta* Loes, y *S. boqueronensis* V. Mogni & L. Oackley, las cuales habitan en Paraguay y Bolivia, y *S. brasiliensis* Engl. habita en Brasil llegando también hasta Bolivia, con la finalidad de evaluar la incidencia taxonómica de los caracteres palinológicos en la delimitación de estos taxones. Para este estudio se utilizaron flores masculinas recientemente colectadas y de ejemplares depositados de los herbarios MCNS, LIL y FCN-UNR. El material se trató con la técnica de acetólisis propuesta por Erdtman (1960). Se registraron datos de los ejes polares y ejes ecuatoriales y se observaron al microscopio óptico. Para el análisis de la escultura de la exina se realizaron observaciones con microscopio electrónico de barrido. Los resultados indican que son granos tricolporados, isopolares, de ámbito subtriangular, suboblatos, de tamaño mediano, de 23.8x19.6 µm en *S. boqueronensis*, de 23.1x19.8 µm en *S. cornuta* y de 25.8x22.2 µm en *S. brasiliensis*; las tres especies presentan exina tectada supraestriada-infrareticulada, reticulada. Se concluye que las tres especies estudiadas tienen características similares, no presentan diferencias significativas que contribuya a diferenciar los taxones.

**Palabras clave:** *Schinopsis*, morfología polínica, quebracho.

## Diversidad de Briofitas del Cerro Mutún (Prov. Germán Busch, Santa Cruz- Bolivia)

Inturias, Y.I.<sup>1</sup>; G.A. Parada<sup>1</sup>, Steven P. Churchill<sup>1,3</sup> & D. Villarreal<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Gabriel René Moreno. Santa Cruz – Bolivia.

<sup>2</sup>Programa de Post-Grado en Botánica, Universidad de Brasilia. Brasilia, DF. – Brasil.

<sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 229, St. Louis, Missouri, U.S.A.

\*Email: yaninainturias@gmail.com

El Cerro Mutún es considerado uno de los yacimientos de hierro y manganeso más importante del mundo. El conocimiento de la biodiversidad de esta área es escaso, y está seriamente amenazada por las actividades mineras. En el presente estudio determinamos la diversidad de la brioflora del Cerro Mutún con la finalidad de incrementar el conocimiento de la biodiversidad regional y nacional. Para este fin, se realizó colecciones generales de briófitas en las cuatro comunidades vegetales naturales del Cerro Mutún: 1) bosque semidecíduo chiquitano (BCh); 2) bosque chiquitano edafohidrófilo (BChE); 3) vegetación saxícola (VS); y 4) cerrado sensu lato (CSL). Posteriormente, determinamos la riqueza de especies por comunidad y su similaridad mediante un UPGMA utilizando una matriz de similaridad de Sorensen. Así también, calculamos la diversidad taxonómica existente en el Cerro Mutún en relación al de la Chiquitanía y el Pantanal. Se registraron un total de 27 especies, 21 géneros y 17 familias. El grupo con mayor riqueza de especies fueron los musgos (20 spp.). La comunidad vegetal más rica fue el CSL con 9 spp., siendo la VS la de menor riqueza (6 spp.). El análisis de similaridad indicó que cada comunidad vegetal posee una brioflora bastante diferente (similaridad <20%). La diversidad taxonómica calculada para el Cerro Mutún ( $\Delta+=94.02$ ), fue similar al existente en toda la Chiquitanía ( $\Delta+=94.44$ ) y superior al del Pantanal ( $\Delta+=88.64$ ). Por lo cual podemos indicar que el Cerro Mutún resguarda toda la variabilidad taxonómica existente en toda la región de la Chiquitanía. Entre las especies más sobresalientes registradas en el inventario destacamos a *Erpodium biseriatum* (Austin) Austin (Erpodiaceae), la cual es considerada una especie rara, y que recientemente fue reportada para la brioflora Boliviana.

**Palabras clave:** Brioflora, cerro mutún, chiquitanía, musgo.

## Diversidade de estruturas secretoras de Asteraceae do Chaco brasileiro

Almeida, K.S.M.<sup>1\*</sup>, W. Vargas<sup>2</sup>, A. Ferraro<sup>1</sup> & E. Scremin-Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Laboratório de Botânica, Caixa Postal 549, Campo Grande - MS, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista, Departamento de Botânica, Caixa Postal 510 Botucatu - SP, Brasil

\*Email: kati.mateus@gmail.com

Estruturas secretoras são responsáveis por sintetizar, acumular e/ou liberar diferentes substâncias tanto externa como internamente aos órgãos das plantas. A presença dessas estruturas pode estar relacionada às interações ecológicas das plantas que, aliadas à combinação da estrutura genética, anatômica, morfológica e fisiológica, são decisivas no sucesso do estabelecimento dessas espécies em diversos ambientes. Como estas estruturas variam em sua constituição celular, porém permanecem constantes dentro dos táxons em que ocorrem, podem representar importantes implicações taxonômicas. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento e análise micromorfológica de estruturas secretoras a fim de subsidiar a taxonomia de espécies de Asteraceae do Chaco brasileiro. Folhas completamente expandidas de 13 espécies de Asteraceae presentes no Chaco brasileiro, depositadas no Herbário CCMS/UFMS, foram retiradas de exsicatas, reidratadas em glicerina, desidratadas em série etílica e armazenadas em álcool 70%. O material emblocado em historresina foi seccionado transversalmente e corado com Azul de Toluidina (tampão Fosfato 0,1 M pH 4.7). Uma chave de identificação ao nível infragenérico e denominações dos tipos inéditos de tricomas secretoras foram elaboradas. As espécies analisadas apresentaram nove tipos de estruturas secretoras: sete tipos de tricomas secretoras, ductos e cavidades. Essas estruturas possuem valor diagnóstico quando considerado a ausência ou a presença, diferentes formas e a posição que ocupam nos órgãos foliares. Considerando que as estruturas secretoras evidenciadas no presente trabalho foram consistentes para segregar os táxons de Asteraceae analisados, este trabalho evidencia a importância das estruturas secretoras para estudos taxonômicos. Além disso, a diversidade morfológica e constituição celular destas estruturas, adicionada ao fato da constância da sua localização no vegetal, devem ser considerados e avaliados com parcimônia tanto nos estudos taxonômicos, quanto filogenéticos e adaptativos.

**Palavras chave:** Savana estépica, taxonomia, tricomas secretoras.

## Diversity of *Sisyrinchium* L. (Iridaceae) in Southern Brazil

Inácio, C.D.<sup>1</sup>, O. Chauveau<sup>1</sup> & L. Eggers<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43433, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil

\*Email: lilian.eggers@ufrgs.br

*Sisyrinchium* is the most diverse genus of Iridaceae distributed in the Americas with about 140 species. In Brazil, 67 species and 10 subspecies have been recorded, occurring in different biomes. The greatest number of taxa occurs in the Southern region, in the Pampa and the Atlantic Forest *s.l.* biomes. The species of the genus are mostly rhizomatous perennial herbs and presents flat or cylindrical leaves. The inflorescences are terminal or axillary rhipidia. The flowers present subequal tepals, usually patent, possessing white, blue, purple, pink or yellow color. The androecium has filaments basally or totally connate as a staminal column. An important feature for many species is the presence of elaiophores on the staminal column, which are presented as oil trichomes. Considering the lack of taxonomic studies on the genus in South America and its high diversity, this study aimed to survey the species of *Sisyrinchium* in Southern Brazil, which includes the states of Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná. Data are provided from plants collected in field expeditions and from herbarium review at the national (FLOR, FUEL, FURB, HAS, HBR, HUEM, HURG, IAC, ICN, MBM, MPUC, PACA, PEL, R, RB, SPF, UEC, UPCB) and international scales (CTES, GH, LP, MO, MVM, NY, US, WU), as well as from samples collected by the research group since 2003. So far, 50 species and 5 subspecies were confirmed for the Southern Region, which represents 71% of Brazilian taxa. Taxa differ mainly by foliar traits (such as presence of caulinar leaves, trichomes and/or papillae in the surface, and sharp or thickened margins). They also differ by floral characters (such as peduncled or sessile spathes, perigon shape and distribution and density of trichomes on staminal column), although there are very similar species, difficult to discriminate. A list of species and photographs illustrating the generic diversity are presented, highlighting important features for the distinction of taxa.

**Key words:** Elaiophore, flora, Sisyrinchieae, taxonomy.

## Estudio de la anatomía foliolar en *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith (Leguminosae)

Bento, J. P. S. P.<sup>1</sup>, S. G. Batista<sup>1</sup>, T. S. Yule<sup>2</sup>, E. S. Dias<sup>2</sup> & Â. L. B. Sartori<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Ciências Biológicas, UFMS, Laboratório de Botânica, Campo Grande, MS, <sup>2</sup> Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Laboratório de Anatomia Vegetal, Campo Grande, MS, <sup>3</sup> Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Laboratório de Sistemática, Camp  
\*E-mail: Joao.pedrospb@hotmail.com

*Amburana Schwacke & Taub.* pertenece al clado *Amburaneae* designado informalmente como el clado secretor. El género es endémico de Sudamérica e incluye 3 especies: *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith, *Amburana acreana* (Duck) A. C. Smith y *Amburana erythrosperma* E. P. Seleme, C. H. Stirt. & V. F. Mansono. *Amburana cearensis* se distribuye en Brasil en las regiones regiões Nordeste, Sureste, Centro-Oeste en los bosques secos y semidecíduos, Caatinga y en las formaciones vegetales del Cerrado y Chaco que se extiende hasta Argentina, Bolivia y Paraguay. Para los representantes de *Amburana* son mencionadas células epidérmicas silíceas con contenido granular y secreción visible en los folíolos, como ocurre en algunos otros representantes del clado. En los folíolos herborizados y no-herborizados de *Amburana cearensis* se realizó un estudio anatómico en siete especímenes procedentes de distintas zonas. Las características derivan de las estructuras secretoras foliares como tipo, posición, patrones de distribución, las cuales fueron investigadas cualitativamente. Las secciones transversales fueron realizadas en la región media de los folíolos y en el borde. La lámina foliolar se caracteriza por una epidermis uniseriada en ambas las caras, células globulares a tabulares en la cara adaxial y papilosas en la abaxial. En la región de la vena principal, la cara abaxial posee tricomas, colénquima rodeando el haz vascular y en la cara abaxial del parénquima. En la región intercostal, la epidermis de la cara abaxial posee tricomas, el mesofilo es dorsiventral y hay cristales aislados prismáticos que se hallan en las células de la extensión de la vaina de los haces. El borde rectilíneo posee células epidérmicas globulosas y colénquima. La presencia de mucílago se confirma apenas en las células epidérmicas. Los datos anatómicos presentados en los folíolos de *Amburana cearensis* no varían entre los especímenes analizados e pueden subsidiar los procedimientos taxonómicos.

**Palabras clave:** Clado *Amburaneae*, clado secretor, mucílago.

## Leaf anatomy and micromorphology in *Mezilaurus crassiramea* (Meisn.) Taub. ex Mez and *Mezilaurus duckei* van der Werf (Lauraceae): taxonomic implications

Vaz, P.P, F. M. Alves & R. C. O. Arruda\*

Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 79070-900, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil  
\*E-mail: rosaniarruda@gmail.com

*Mezilaurus* Taub. (Lauraceae) is an endemic genus of tropical regions in South America, with approximately 18 recognized species. It presents rhythmic branching with distally clustered leaves, bisexual flowers with three fertile stamens, representing the third androecial whorl, 2-locular and erect anthers, absence of glands, and a pateliform cupule with persistent tepals. Almost all published descriptions separate *M. crassiramea* and *M. duckei* on floral and fruit cryptic characters. In this sense, the objective of this research was to identify anatomical and micromorphological characters suitable to separate both species in the absence of fertile material. For methodological procedures, we utilized segments from the central vein and leaf margin, and petioles, following established techniques for analyses in optical and scanning electron surface microscopy. Both species have a one-layered epidermis, paracitic stomata restricted to the lower epidermis, dorsiventral mesophyll, and oil and mucilage idioblasts. We concluded that some anatomical and micromorphological characters found could be useful in species delimitation such as: presence or absence of sclereids on cortical region of midrib, a subepidermal layer in the mesophyll, papillary epidermal cells, veinlet termination number and epicuticular wax deposition patterns.

**Key words:** Epidermal papillae, identification, species delimitation, taxonomy.

## Morfología de las flores estaminadas de *Ombrophytum subterraneum* (Aspl.) B. Hansen (Balanophoraceae)

Gregorio, M.G.<sup>1\*</sup> & O.G. Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herbario MCNS, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150,  
4400-Salta, Argentina.

\*E-mail: gmgustavop13@gmail.com

En Argentina crece una sola especie de *Ombrophytum* (Balanophoraceae), *O. subterraneum* (Aspl.) B. Hansen, planta holoparásita perenne principalmente de *Bacharis tola* Phil. (Tola), *Bacharis petiolata* DC. (Chilca). El objetivo del presente trabajo es caracterizar la flor estaminada y el polen de *O. subterraneum*, a fin de aportar datos para el conocimiento del género, en virtud de que el número de tecas y sacos polínicos tienen importancia taxonómica. Se trabajó con material colectado usando el método aleatorio simple, en el Departamento de Humahuaca, Provincia de Jujuy, Argentina, y los ejemplares de referencia fueron depositados en el Herbario MCNS. Las anteras se fijaron en FAA, posteriormente se realizaron cortes transversales a mano alzada y el polen fue acetolizado según protocolo de Erdtman, (1969) modificada, (primero extraigo el material, se filtra el macerado, centrifuga, se descarta el sobrenadante, agrego la mezcla acetolítica, luego llevo a un baño térmico, lavo con ácido acético, se centrifuga se escurre, rehidrato y se monta), para su estudio con microscopio de luz y electrónico de barrido. Se observó que el perianto de las flores estaminadas tiene de una a tres piezas muy reducidas, filamentos insertos a diferentes niveles en las anteras, y tecas con dos sacos polínicos anteriores y posteriores ambos iguales. Los granos de polen son esféricos, tricolpados-sincolpados con exinas delgadas, psiladas a escábridas, de 10 µm de diámetro. Se concluye que los datos encontrados difieren a los citados para esta especie, a fin de dilucidar si se trata de un nuevo taxón se realizarán nuevas colectas y estudios.

**Palabras clave:** Balanophoraceae, holoparásitas, polen.

## Novedades taxonómicas en *Manihot* Mill. (Euphorbiaceae) en el Bioma Cerrado

Mendoza F., J. Moises.<sup>1,3\*</sup> & T. B. Cavalcanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, Caixa postal 04457, 70910-970, Brasília, DF, Brasil

<sup>2</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, 70770-917 Brasília, DF, Brasil.

<sup>3</sup>Museo de Historia Natural "Noel Kempff Mercado", casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia

\*E-mail: mmendoza52@yahoo.com

*Manihot* Mill. es un género típicamente Neotropical, con aproximadamente 110 especies, distribuidas desde el Sur de Estados Unidos hasta Argentina, registrando un alto nivel de endemismo en el Bioma Cerrado de Bolivia y Brasil. El centro primario de diversidad está en el Cerrado de Brasil Central, donde son referidas 98 especies y para Bolivia 13. La taxonomía del género es compleja, principalmente por la dificultad para definir límites interespecíficos y la variabilidad presente en partes vegetativas. Análisis morfológicos facilitaron la identificación de caracteres que permiten diferenciar taxones o agrupar en grupos morfológicamente similares (morfo-especies). El presente trabajo pretende mostrar avances obtenidos sobre la taxonomía del género en el Bioma Cerrado; resultados alcanzados como parte de actuales estudios sobre *Manihot*, que incluye: revisión taxonómica, estudios filogenéticos y biogeográficos. Se analizaron especímenes de los herbarios (CEN, HB, MBM, MG, R, RB, UB, USZ), complementados con observaciones de campo y para algunos casos análisis moleculares; los estudios revelan conjuntos de caracteres que sustentan la existencia de novedades taxonómicas, particularmente de Goiás en Brasil y Santa Cruz en Bolivia. Los análisis morfológicos y genéticos, revelan diferencias significativas entre las taxa, consideradas nuevas y las especies ya conocidas. 17 de los taxones evaluados pueden ser considerados inéditos para la ciencia. Todas endémicas de tierras altas del Cerrado, 15 especies son exclusivas a Brasil y dos a Bolivia. En Brasil, ocho especies son restringidas de la Chapada dos Veadeiros, cuatro de la región montañosa entre Brasília y São João d'Aliança, y tres de la Serra do Tombador. En Bolivia, ambas especies son endémicas de Santa Cruz, la primera restringida a Robore y Santiago de Chiquitos, la segunda a Rincón del Tigre. Este estudio revela un número considerable de nuevas especies para el bioma, evidenciando que el Cerrado es aún poco conocido y merece especial atención.

**Palabras clave:** Bioma Cerrado, *Manihot*, Morfología, Nuevas especies, Taxonomía.

## Nuevos registros de plantas vasculares para la flora de Bolivia basado en la revisión de especímenes del Herbario del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado

Carrión-Cuellar, A. M<sup>1</sup>, M.T. Martínez-Ugarteche<sup>1</sup>, K.A. Flores<sup>1</sup>, E. Vaca-Zema<sup>1</sup> & A. Araujo Murakami<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff mercado, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Av. Irala 565, Casilla 2489, Santa Cruz Bolivia.

\*E-mail: araujomurakami@yahoo.com

Los proyectos de inventarios florísticos en Bolivia dan la oportunidad a que los botánicos expertos en taxonomía neotropical revisemos continuamente material depositado en los herbarios, es así que revisando el Herbario del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (USZ) se encontraron novedades florísticas. El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer los nuevos registros de plantas vasculares para Bolivia generadas en base a la actualización o identificación de especímenes del Herbario USZ y revisiones de diferentes grupos de plantas realizadas en el Marco del Proyecto Darwin: Futuros del Bosque. En este trabajo, además de dar a conocer los nuevos registros de plantas para Bolivia se describe el hábito y ecología de las especies. Para la nomenclatura de los tipos de vegetación se siguió la clasificación propuesta por Navarro (2011) y para la clasificación de familias de espermatofitas se siguió el sistema APG III. De estas nueve novedades, dos especies son de las compuestas y siete son leguminosas, de las que cuatro especies (*Campsiandra comosa* Benth., *Copaifera glycyarpa* Ducke, *Peltogyne paniculata* Benth., *Peltogyne prancei* M.F. Silva) crecen en el sector del alto Madera de la región amazónica; una (*Chamaecrista pedemontana* H.S. Irwin & Barneby, ) en el sector Rio Grande-Pirai del tucumano-boliviano de la región andina tropical; y cuatro (*Copaifera oblongifolia* Mart., *Trixis pallida* Less., *Chamaecrista ramosa* var. *parvifoliola* (H.S. Irwin) H.S. Irwin & Barneby, *Rhysolepis corumbensis* (Malme) H. Rob.) para el sector Chiquitano central de la región brasileño-paranense. A partir de la Publicación del Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia se viene registrando la presencia de muchas especies o nuevos registros para Bolivia que sumado al constante descubrimiento de nuevas especies para la ciencia en el País denotan que en Bolivia existen aun muchas especies a catalogar y describir.

**Palabras clave:** Bolivia, herbario, nuevos registros, plantas vasculares.

## Números cromossômicos de espécies de Apocynaceae do Chaco

Pirolla-Souza, A.<sup>1\*</sup> J. P. S. Nasário<sup>2</sup>, E. R. Forni-Martins<sup>2</sup> & M. A. Farinaccio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biologia Vegetal, CCBS, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, caixa postal 549, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>2</sup>Biologia Vegetal, IB, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, 13083-862, Campinas, SP, Brasil

<sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campus Pantanal, Corumbá, MS, Brasil/ Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal-UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

\*Email: andressapirolla10@gmail.com

Apocynaceae apresenta aproximadamente 5000 espécies e 366 gêneros. Para o Brasil, são estimados cerca de 80-95 gêneros e 750-850 espécies. Na família o número cromossômico  $2n=22$  é o mais frequente, e o número básico é  $x=11$ . O presente trabalho consiste no estudo citogenético de seis espécies de Apocynaceae ocorrentes no Chaco (Porto Murtinho, MS, Brasil), objetivando investigar o número cromossômico em alguns de seus gêneros. O Chaco apresenta grande diversidade de ambientes, com extensas áreas planas, serras, grandes rios que o atravessam, savanas secas e inundáveis, brejos, banhados e salitras. São registradas as maiores temperaturas absolutas da América do Sul, com máxima de 48° C. A região é condicionada a longos períodos de secas e inundações. Sementes de *Araujia odorata*, *Araujia stormiana*, *Araujia stueckertiana*, *Araujia variegata*, *Schubertia grandiflora* e *Rhabdadenia madida* foram coletadas no chaco brasileiro e postas para germinar. As pontas das raízes recém-emergidas foram coletadas e pré-tratadas com 8- hidroxiquinoleína a 0.002M por 22-24 horas à 4-10°C. Em seguida, foram fixadas em etanol absoluto e ácido acético (3:1, v/v) por 24 horas em temperatura ambiente e acondicionadas em freezer. Para confecção das lâminas, o material foi lavado duas vezes em água destilada por cinco minutos e hidrolisado em HCl 5N por 20 minutos em banho maria a 60°C. O tecido meristemático foi esmagado em uma gota de ácido acético 45%, coberto por lamínula e congelado em nitrogênio líquido (para remoção da lamínula), corado com solução de Giemsa a 2% e montado permanentemente com entelan. Todas as espécies do gênero *Araujia* tiveram o número cromossômico  $2n= 20$ , coincidindo com o apresentado na literatura para *Araujia sericifera*. *Schubertia grandiflora* apresentou  $2n= 22$  e *Rhabdadenia madida* possui  $2n=10$ . As contagens cromossômicas aqui apresentadas são inéditas para as espécies de *Araujia* e para os gêneros *Schubertia* e *Rhabdadenia*.

**Palavras chave:** *Araujia*, Citogenética, *Rhabdadenia*, *Schubertia*.

***Pterocarpus rohrii* s.l. - una o diez especies? Una revisión y reevaluación morfológica de esta compleja especie polifilética**

Mansfield-Williams, M.<sup>1,3\*</sup>, J. Hawkins<sup>1</sup>, H. Saslis-Lagoudakis<sup>2</sup> and B. Klitgaard<sup>3</sup>

<sup>1</sup>School of Biological Sciences, University of Reading, Reino Unido; <sup>2</sup>Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Dinamarca; <sup>3</sup>Identification & Naming Department, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido.

\*Email: marylene@mwonline.co.uk; B.Klitgaard@kew.org

Recientes análisis filogenéticos sugieren que la especie maderable de leguminosa neotropical *Pterocarpus rohrii* s.l. es polifilético (Saslis-Lagoudakis *et al.*, 2011; Klitgaard *et al.*, 2013). Los límites de la especie *P. rohrii* s.l. se prueban aquí, a la luz del conflicto entre la filogenia y Rojo (1972). Esta especie de amplia distribución está causando dolores de cabeza en todo el Neotrópico a botánicos, ingenieros forestales y conservacionistas que necesitan identificar esta especie de importancia económica. Para el estudio morfológico, los especímenes fueron seleccionados para incluir toda la variación morfológica y geográfica dentro de esta especie y todos los nombres actualmente sinonimizados bajo *P. rohrii* s.l. Los límites de la especie fueron probados mediante análisis morfológicos de 34 caracteres grabados de 171 especímenes de herbario, incluyendo los ejemplares tipo de todos los nombres sinonimizados. Los análisis de coordenadas principales revelaron especies morfológicamente similares pero distintas. Por lo tanto, nueve taxa previamente sinonimizados bajo *P. rohrii* s.l. están reestablecidas o reinstauradas, incluyendo ocho especies (*P. floribundus*, *P. hayesii*, *P. reticulatus*, *P. rufescens*, *P. steinbachianus*, *P. villosus*, *P. violaceus*, and *P. zehntneri*), y una variedad es además reconocida como especie nueva para la ciencia. Es así, que nuestro estudio muestra que para los grupos taxonómicamente complejos y confusos, los estudios revisionistas y filogenéticos son procesos iterativos. Finalmente, decir que la filogenia tiene destacados desafíos taxonómicos en lo que se conoce como grupos difíciles y será útil para dirigir los estudios morfológicos.

**Palabras clave:** *Pterocarpus rohrii*, Leguminosae, Fabaceae, especie polifilético, neotropical, filogenia, análisis morfológicos.

**Línea Temática: Ecología Vegetal y Fitogeografía**

**Abundancia de la regeneración natural de *Cedrela lilloi* y *Juglans australis* en Las Chapeadas, Chuquisaca, Bolivia**

Portal, E. <sup>1\*</sup> J. Sunagua <sup>2</sup>, A. Rocha <sup>2</sup> & C. Coronado <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario del Sur de Bolivia (HSB) e Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA), Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca. Calle Calvo # 132, Chuquisaca, Bolivia.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca.

\*E-mail: portaledwin@gmail.com

En los bosques montanos húmedos de la Serranía Las Chapeadas, ubicado al sur de Chuquisaca, Bolivia. A una altitud de 1800 m, se comparó la abundancia de dos especies maderables *Cedrela lilloi* y *Juglans australis*, en un bosque sometido a su dinámica natural y otro con tala selectiva, ambos con un plan de manejo forestal. Mediante el muestreo en transectos temporales de 50 m x 10 m para fustal, 50 m x 4 m para latizal bajo y alto y 50 m x 2 m para plantin y brinzal, realizándose quince réplicas por tratamiento y considerando cinco clases de regeneración natural: plantin (>0.30 m altura), brinzal (0.31 – 1.50 m), latizal bajo (>1.51 m – 4.9 cm dap), latizal alto (5.0 cm – 9.9 cm dap) y fustal (10 cm - 20 cm dap). La abundancia de *C. lilloi* fue mayor para el bosque con tala selectiva (1761 individuos/ha) y menor para el bosque sin tala (1489 ind/ha) pero destacándose que tiene mayor regeneración establecida (16 ind/ha). En cambio la regeneración de *J. australis* fue mayor en el bosque sin tala selectiva (376 ind/ha) y también tiene mayor regeneración establecida (6 ind/ha). La tala selectiva promueve la regeneración no establecida (plantin, brinzal y latizal) pero no así la regeneración establecida (fustal).

**Palabras clave:** Abundancia, Las Chapeadas, regeneración natural.

## Analisis de la colección de Amaryllidaceas del Dr. Martin Cárdenas, y su conservación *ex – situ*

Navia, C.<sup>1\*</sup>, D. Delgado<sup>1</sup>, N. De la Barra<sup>1</sup> & J. Villarroel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Investigación Científica del Jardín Botánico - Empresa Municipal de Áreas Verdes y Recreación Alternativa (EMAVRA), Fax 4446866 Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: navia\_arzabe@yahoo.com

Varias son las familias botánicas que estudio Cárdenas, entre ellas: Amaryllidaceae, de la cual describió diversas especies nuevas para Bolivia. La información al respecto está dispersa, sus ejemplares herborizados se encuentran en su mayoría en herbarios fuera del país. Este trabajo hace referencia a las colecciones y publicaciones que realizó Cárdenas de las especies de esta familia. Se analiza su distribución biogeográfica, endemismos, estado de conservación según literatura publicada y posibles ecosistemas donde se puedan realizar nuevas colectas para documentar y conservar estas especies. La metodología consistió en la búsqueda y sistematización de información, revisando publicaciones donde Cárdenas describe sus viajes y especies colectadas, además de información registrada en herbarios virtuales. Se elaboró una base de datos actualizando los nombres científicos, los sitios de colecta fueron revisados y espacializados mediante ArcMap10.1. Los resultados muestran 31 especies nativas de Bolivia, de ellas 19 son endémicas para el país. Teniendo en cuenta que algunas especies se distribuyen en más de una región biogeográfica, el conjunto se reparte de la forma siguiente: 26 en la Región Andina, 6 en la Región Brasileño-Paranaense y 2 en la Amazónica. La mayoría de registros y colectas corresponden a los sectores biogeográficos de la Cuenca Alta del Beni (17) y Chiquitano central (2), el resto presenta un patrón de distribución disperso. Considerando su estado de conservación, se registran 3 especies En Peligro (EN): *Hippeastrum incachacanum*, *H. jungacense* e *H. umabisanum* y 5 Vulnerables (VU): *Hippeastrum cybister*, *H. divijuliani*, *H. fragrantissimum*, *H. paquichanume* e *H. pardinum*. Entre las acciones de conservación están la protección *in-situ* y el resguardo de germoplasma vivo como medida de conservación *ex-situ*. Con estos resultados el Jardín Botánico de Cochabamba tiene entre sus prioridades restaurar y conservar la colección viva de especies de Amaryllidaceae en una de las Secciones Técnicas fundadas por Cárdenas.

**Palabras clave:** Amaryllidaceae, distribución biogeográfica, endemismo, Jardín Botánico.

## Aporte al conocimiento biogeográfico y taxonómico del género *Perezia* (Asteraceae) en Bolivia

Guarachi, M.P.<sup>1,2</sup>, S.R. Gómez<sup>1,2</sup>, C. Solis<sup>1,2\*</sup>, M. Ibarra<sup>1,2</sup> & C. Antezana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, casilla 992.

<sup>2</sup>Herbario Nacional Forestal "Martin Cárdenas", Universidad Mayor de San Simón, calle Sucre y parque La Torre, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: m.patriciaguarachi@hotmail.com

El género *Perezia* Lag. comprende aproximadamente 247 especies descritas, sus formas de vida corresponden a hierbas perennes, algunas de sus especies se utilizan en la medicina tradicional y otras tienen importancia ecológica por tener adaptaciones morfológicas que les permiten resistir altas elevaciones y temperaturas extremas. Su distribución es exclusiva de Sudamérica, específicamente en la región andino-patagónica. El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento biogeográfico y taxonómico del género *Perezia*. Se realizaron revisiones de muestras de colecciones científicas del Herbario BOLV., catálogos de Bolivia, Argentina y el Perú, además la consulta de herbarios virtuales. Los resultados muestran que en Bolivia están distribuidas en la Región Andina tropical entre una altitud de 2500-5000 m., incluyendo las siguientes Provincias biogeográficas: Puneño Mesofítica (La Paz), Puneño Xerofítica (Cochabamba, Oruro, La Paz y Potosí) y el Boliviano-tucumano (Cochabamba, Tarija y Chuquisaca). Actualmente existe un total de 12 especies reconocidas para Bolivia tomando en cuenta además estudios taxonómicos y biogeográficos de Simpson, et al, 2009. La distribución por departamento es: *Perezia Carduncelloides* Griseb (TA), *Perezia ciliaris* D.Don (CO, OR), *Perezia cilosa* (Phil) Reiche (CO, LP, PO, TA), *Perezia coerulescens* Wedd (CO, LP, OR, PO, TA), *Perezia mandonii* Rusby (CO, LP, OR, TA), *Perezia multiflora* (Bonpl) Less (CH, CO, LP, OR, PO, TA), *Perezia pinnatifida* (Bonpl) Wedd (CO, LP, PO, TA), *Perezia pungens* (Bonpl) Less (CO, LP, OR, PO, TA), *Perezia purpurata* Wedd (PO, TA), *Perezia pygmaea* Wedd (LP), *Perezia sublyrata* Domke (LP) y *Perezia videns* (D.Don) Hook & Am. El número de especies por departamento es: CO (7), PO (6), TA (8), LP (8), CH (1) y OR (5). Existe alta dificultad para definir su estatus taxonómico a causa de que se realiza descripción y reubicaciones taxonómicas constantes por muchos taxónomos, además de los escasos estudios en Bolivia sobre este género.

**Palabras clave:** Región biogeográfica, taxonomía, provincias biogeográficas, número de especies.

### Biología y morfología floral de *Rhabdadenia madida* (Vell.) Miers (Apocynaceae)

Ferreira B.H.S.<sup>1 3\*</sup>, A.C. Gomes<sup>1 3</sup>, L.M. Bergamo<sup>1 3</sup>, C.S. Souza<sup>2 3</sup>, J.R. Fabri<sup>3</sup> &  
A.P. Souza<sup>1 3</sup>

<sup>1</sup>Postgrado en Biología Vegetal, UFMS.

<sup>2</sup>Postgrado en Ecología y Conservación, UFMS.

<sup>3</sup>UFMS/CCBS/BRASIL

\*E-mail: brubiologia19@hotmail.com

Esta investigación describe la morfología y la biología floral de *Rhabdadenia madida* y también cómo estos rasgos pueden estar relacionados a la polinización de la especie. Se seleccionaron 8 plantas a lo largo de una carretera (la base de estudios de Pantanal – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul), espaciadas al menos cinco metros de distancia entre sí. Como muestra, hemos recolectado dos flores de cada planta para evaluación morfológica. En el campo, hemos marcado el número de botones y flores que han sido contadas en cinco horarios distintos (16:40, 21:30, 6:00, 14:10 e 7:00) para estimar el inicio de la antesis, senescencia y longevidad floral. Además, cuando hemos observado algún visitante, el horario de visita se registró. Algunos aspectos observados fueron: las flores presentan color rosa sin olor, la fusión de los pétalos forma un fino tubo entorno de los estiletes que después se alarga como una campana hasta la abertura floral en que los pétalos quedan libres. El gineceo es bicarpelar con ovarios súperos, envueltos de cinco nectarios. Los estiletes son fundidos entre sí y el estigma está bajo las cinco anteras, ligadas unas a otras por medio de tricomas, lo que sugiere autopolinización. La forma delgada del tubo en la base de la flor sugiere polinización por animales de lengua larga. En el campo, se observaron mariposas (tamaño ~1,5 cm) como polinizadores potenciales. Estas visitaron las flores por la mañana, momento posible del auge de la antesis, pues las flores se abren antes el amanecer y empiezan a marchitarse en la tarde, estando totalmente marchitas por la noche.

**Palabras clave:** Polinización, ciclo floral, Pantanal.

### Caracterización de la vegetación ribereña en el Río Rocha (Cochabamba-Bolivia)

Delgado, P.<sup>1\*</sup>, N. De La Barra<sup>2</sup> & A. Banegas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón. Campus Universitario Calle Sucre y Parque La Torre. Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup>Jardín Botánico “Martín Cárdenas” – EMAVRA. Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: delgadolopezp@gmail.com

La vegetación ribereña cumple funciones vitales en los ríos, estabilizando sedimentos de las orillas, regulando flujos hídricos y albergando a la fauna asociada. En Cochabamba, el Río Rocha es considerado un referente histórico del departamento, su trayectoria atraviesa grandes centros poblados y es contaminado por las industrias y el crecimiento urbano. Para caracterizar su vegetación ribereña actual, se estudiaron 8 sitios dentro del Municipio Cercado, donde se inventariaron todos los individuos con DAP > 10 cm en tramos de 10-20 m de longitud y de anchura variable. Se estudió la composición florística, abundancia/dominancia, árboles característicos del bosque, y se consideró la regeneración en parcelas de 1-5m<sup>2</sup>. El inventario mostró un total de 22 familias y 46 especies. Encontramos tramos de bosque ribereño con estratos bien diferenciados: arbóreo dominado por *Salix humboldtiana* con ejemplares ocasionales de *Schinus molle*; arbustivo (*Baccharis salicifolia*-*Pluchea absinthioides*); herbáceo (*Pennisetum clandestinum*-*Cynodon dactylon*); y esporádicamente se diferenció un estrato lianoide con *Clematis montevidensis*-*Tropaeolum boliviense*. En zonas abiertas se distinguió una zonación marcada desde las orillas hacia suelos estables, mostrando comunidades sucesionales de helofitas (*Schoenoplectus californicus*-*Poligonum hidropiperoides*), herbáceas y matorrales pioneros entremezclados con comunidades nitrófilas. El 48% de la población de *Salix humboldtiana* (99 ejemplares), presentó valores bajos de DAP (0.1–0.5 m) y altura (5-8 m) sugiriendo una efectiva incorporación de individuos jóvenes a la comunidad; los ejemplares más altos (14–17 m) alcanzaron un DAP=2.05 m constituyendo solo el 5.4% de la población. Se constató la regeneración únicamente de *Salix humboldtiana*, diferenciándose tres clases según su altura: 1 (< 20 cm); 2 (20-50 cm) y 3 (50-70 cm); siendo la primera la más abundante (40%). El Río Rocha posee tramos con bosque ribereño dominado por *Salix humboldtiana* y sus comunidades sucesionales. En zonas abiertas ésta especie presenta una regeneración efectiva, favorecida por actividades humanas.

**Palabras clave:** Regeneración, Río Rocha, vegetación ribereña.

## Composición de hongos micorrízicos arbusculares asociados a *Baccharis latifolia* y *B. papillosa* ssp. *Papillosa*

Casilla, P.<sup>1,2\*</sup> & W. Angulo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico La Paz, <sup>2</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, casilla 10077- correo central, La Paz - Bolivia

<sup>3</sup>Investigador Independiente

\*E-mail: patriciazulema@gmail.com

Los hongos micorrízicos arbusculares son microorganismos del suelo que forman asociaciones simbióticas con raíces de la mayor parte de las plantas terrestres. Muchos estudios demuestran que la asociación de éstos en raíces de plántulas, ayuda a incrementar el crecimiento y sobrevivencia de las mismas. En Bolivia, existen numerosas plantas nativas de interés en la medicina tradicional, entre las que destaca el género *Baccharis* cuyos extractos poseen gran importancia fitoterapéutica confirmada por estudios biológicos y químicos. El objetivo de ésta investigación es contribuir al conocimiento de la composición de hongos micorrízicos en raíces de *Baccharis latifolia* y *Baccharis papillosa* ssp. *papillosa*. Para tal efecto se tomó el suelo rizosférico de 10 individuos por especie de *Baccharis*; de cada muestra se separaron 10 sub-muestras, que fueron pasadas por tamices de diferentes diámetros para aislar y posteriormente identificar las esporas presentes. En las muestras de suelo de *B. papillosa* ssp. *papillosa* y *B. latifolia*, preliminarmente se encontraron esporas de los mismos géneros, pero en diferentes cantidades: Glomus (19 en *B. papillosa*, 7 en *B. latifolia*), Gigaspora (9.9) y Scutellospora (24.14). Las esporas de hongos micorrízicos arbusculares que fueron aisladas, generalmente se encontraban asociadas a las raíces terciarias de ambas especies de estudio. La presencia de estas esporas, podría indicarnos que los arbustos de *Baccharis* se estarían desarrollando en suelos con baja fertilidad, por lo que las hifas prolongadas por estos hongos ayudarían a mejorar la asimilación de nutrientes disponibles en el suelo. Al mismo tiempo, la simbiosis de estos hongos con estas especies de *Baccharis* podría ampliar su distribución espacial.

**Palabras clave:** *Baccharis*, hongos micorrízicos, plántulas.

## Composición florística en una zona intersalar del altiplano central, comunidad San José, municipio de Papel-pampa, La Paz- Bolivia

Aymara Durán<sup>1\*</sup>, Emilia García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología. <sup>2</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia

\*E-mail: ayymi1211@gmail.com

El presente trabajo analizó la cobertura vegetal y composición florística en la comunidad San José del municipio de Papel Pampa (Depto. La Paz), a través de la evaluación de 79 parcelas temporales dispuestas de manera aleatoria, en época seca (Junio 2012) y húmeda (Enero 2013) según el método fitosociológico. Se han identificado 56 especies de plantas vasculares correspondientes a 13 familias, distribuidas en 41 géneros. Las familias con mayor número de especies corresponden de forma descendente a Asteraceas (22 spp.) y Poaceas (14 spp.), seguidas de las familias Chenopodiaceae (4 spp.), Fabaceae y Brassicaceae (3 sp.) y Plantaginaceae (2 spp.). Las especies dominantes por su cobertura, son el cojín *Frankenia triandra* seguida de la thola *Parastrephia lepidophylla*, las gramíneas: *Muhlenbergia fastigiata*, *Distichlis humilis*, *Chondrosium simplex*, *Stipa rupestris*, *Muhlenbergia peruviana*, *M. ligularis* y *Festuca orthophylla*. Entre las asteráceas tenemos como dominantes a las hierbas *Tagetes terniflora*, *T. pusilla*, *T. multiflora*, *Schkuhria multiflora* var *multiflora* y la halófila *Atriplex rusbyi*. El cambio de época seca a húmeda, permitió un aumento de la dominancia de la gramínea *Muhlenbergia peruviana* y la hierba *Hypochaeris echegarayi*, junto con *Medicago sativa*, *Plantago* sp., *Trifolium amabile*, *Tagetes pusilla* y *Tetraglochin cristatum*. La composición florística muestra mayor número de especies nativas (86%) respecto a las cultivadas y adventicias introducidas (12%). Estas últimas se desarrollan principalmente en la época húmeda y son un resultado de las actividades agropecuarias en la zona. A través del análisis de agrupamiento de las 56 especies registradas, se identificaron tres asociaciones de vegetación: Khotal, Pastizal y Tholar. Khotal y Pastizal están más relacionadas entre sí (13% spp. en común). Por el contrario, Tholar, caracterizado por la mayor riqueza de especies y porcentaje de cobertura, presenta una diferencia marcada en las especies características que la componen respecto a las otras asociaciones.

**Palabras clave:** Altiplano central, Composición Florística, Papel Pampa, Puna.

## Composición y diversidad de diatomeas (Algas, Bacillariophyta) del Parque Nacional Sajama Oruro, Bolivia

Chavez, G.<sup>1,2</sup>, M. E. Zeballos<sup>1\*</sup> & E. Fernández<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla No. 992, Cochabamba, Bolivia, teléf. 77978187- 4732887.

<sup>2</sup>Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos, Departamento de Biología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla No. 992, Cochabamba, Bolivia.

\* E-mail: magzeballos@hotmail.com.

El Parque Nacional Sajama presenta numerosos ecosistemas acuáticos, que a pesar de ser considerados como componentes de un paisaje con alto valor biológico, han recibido muy poca atención científica. Las diatomeas son utilizadas a nivel mundial para estudios de calidad del agua y monitoreo de ecosistemas contaminados y eutrofizados, convirtiéndose de esta manera en valiosas herramientas para la conservación y recuperación ambiental. El presente estudio tiene el objetivo de contribuir al conocimiento de las diatomeas, su diversidad, su composición, como paso previo a la caracterización de las comunidades, su aplicación en estudios de calidad y conservación de ecosistemas andinos. Se recolectaron diatomeas bentónicas de 9 puntos, seleccionándose al azar sedimentos superficiales ribereños, fijadas con formol al 40%, donde después de una digestión con ácido nítrico y repetidos enjuagues con agua destilada, se montaron en placas permanentes. La riqueza taxonómica estuvo representada por tres clases, pertenecientes a 14 órdenes, 30 familias, 52 géneros, 293 especies y variedades. Los géneros con mayor riqueza específica son: *Nitzschia* (15% del total de especies halladas en las 9 muestras) y *Navicula* (11%). De los cuales 87 (30%) de estos taxa no se encontraron en la literatura para el continente o para otras regiones del mundo. Por otra parte, los valores de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y la diversidad de Simpson ( $1-D'$ ) fueron elevados tanto espacial, como temporalmente, con un valor promedio de ( $H' = 3.17$ ) y con el valor más alto registrado en Huma Pusa ( $H' = 4$ ), así mismo los valores de equitatividad de Pielou ( $J'$ ) fueron igualmente altos, en los lugares de muestreo Laguna Sequewa ( $J' = 0.98$ ), Río Desaguadero ( $J' = 0.92$ ) y Huma Pusa ( $J' = 0.93$ ). El Parque Nacional Sajama contiene ecosistemas únicos por sus características geográficas, climáticas y fisiográficas, en este estudio se registraron valores de diversidad por encima de 3, los cuales son interpretados como lugares “diversos”.

**Palabras clave:** Bacillariophyta, bentónicas, Bolivia, diatomeas, Oruro.

## Contexto histórico de bofedales del Valle de La Paz y zonas aledañas desde una perspectiva palinológica

Ortuño Limarino, T.<sup>1,2</sup>, M.P. Ledru<sup>4</sup> & K. Escobar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), Calle 26, Cota Cota, La Paz, Bolivia. <sup>2</sup>Herbario Nacional de Bolivia (LPB), Calle 27, Cota Cota, La Paz, Bolivia, Casilla 10077 Correo Central, La Paz, Bolivia,

<sup>3</sup>Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés, Calle 27, Cota Cota, La Paz, Bolivia

<sup>4</sup>Institut de recherche pour le Developpement (IRD)<sup>4</sup>  
E-mail. casstolbo@gmail.com

Se ha realizado la reconstrucción de la vegetación mediante métodos palinológicos en lagunas y/o bofedales de los andes paceños ( $\geq 4000$ m). En este trabajo presentamos resultados del análisis de un perfil realizado en un bofedal cerca del glaciar de Charquini de la Provincia Murillo (4700 m de altitud). La calibración de análogos actuales muestra que el bofedal está poco antropizado, dominado por cojines de *Oxychloe andina*. En la superficie del suelo de bofedal dominan palinomorfos altamente relacionados con especies de la vegetación actual. En pastizales aledaños dominan pólenes de especies locales y extralocales provenientes de los Yungas. La presencia de polenes extralocales indica baja cobertura vegetal, que facilitó la deposición de polen transportado por corrientes de aire. El perfil de sedimento alcanzó 4m de profundidad; la datación de  $^{14}C$  más antigua a 3.3 m, corresponde a 4980 yr cal BP (años después del presente), donde se registró elevado porcentaje de polen de Poaceae indicando un periodo húmedo, esta condición permanece estable con algunas fluctuaciones entre 995 y 586 yr cal BP. La disminución más drástica de Poaceae (>humedad) se registra a los 280 yr cal BP, este patrón coincide con un perfil realizado en un bofedal en Tuni Condoriri, interpretándose ésta reducción como un efecto de la Pequeña edad de hielo ocurrida en la segunda mitad del siglo 17 (año 1650). A partir de este evento se registra un incremento de Asteraceae (> temperatura) llegando a un punto máximo los últimos 50 años. Por otro lado, hace 900 -1400 AD (1100 – 600 yr BP) se registran porcentajes de polen de Chenopodiaceae asociados a cultivos de *Chenopodium quinoa* probablemente cultivados en el último periodo Tiwanacota que habitaban zonas aledañas al área de estudio coincidente con otros estudios palinológicos realizados en Tiquimani. .

**Palabras clave:** Reconstrucción, Palinología, Charquini, Poaceae/Asteraceae, quinua.

## Distribución biogeográfica de helechos en Bosques Secos Estacionales Neotropicales del Noroeste Argentino

Cacharani, D.A.<sup>1,2</sup> S.C. Gallardo<sup>1</sup> O.G. Martínez<sup>1,2</sup> & D.E. Prado<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales, Av. Bolivia 5150, 4400, Salta, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO-CONICET).

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Agrarias. Santa Fé, Argentina.  
E-mail: dcacharani@unsa.edu.ar

Los Bosques Secos Estacionales Neotropicales (BSEN) se encuentran distribuidos de manera fragmentaria y disyunta, surcando el continente Sudamericano en forma de arco o herradura, desde las Caatingas del NE de Brasil a NE de Argentina y el Este de Paraguay, a través de la Chiquitanía boliviana al NW de Argentina y SW de Bolivia. La diversidad de helechos en estos bosques secos es poco conocida. En este trabajo se presenta la diversidad de estas plantas en el Núcleo Pedemontano de los BSEN del Noroeste de Argentina, en las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán. Los datos se obtuvieron a partir de la búsqueda de registros bibliográficos, bases de datos, revisión de ejemplares de los herbarios: BA, LP, MCNS y SI y material colectado en ambientes naturales, donde se realizaron colectas homogéneas entre los 100 y 2000 m s.m. en la Selva tucumano-boliviana. A partir de los datos de registros se realizaron mapas de distribución con QGIS 2.0. Se encontraron 41 especies de helechos, terrestres y epífitos, compartidos por distintos pisos vegetación de la zona de estudio: selva pedemontana, selva montana y bosque montano, entre ellos: *Microgramma squamulosa*, *Campyloneurum aglaolepis*, *Pleopeltis tweediana*, *P. minima*, *Selaginella microphylla*, etc. Los BSEN están representados por la selva pedemontana del noroeste argentino, en esta región se encontraron 20 especies propias, entre ellas: *Anemia herzogii*, *Doryopteris concolor*, *D. majestosa*, *Pellaea ovata*, *Selaginella convoluta*, entre otras.

**Palabras clave:** Argentina, NOA, helechos, selva tucumano-boliviana, BSEN.

## Distribución potencial de *Alsophila odonelliana* (Cyatheaceae)

Jarsún, A.M.<sup>1,\*</sup>, C. Sosa<sup>2</sup>, H. Huaylla<sup>3</sup> & O. G. Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Diversidad de las Plantas, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, 4400 Salta, Argentina.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, 4400 Salta, Argentina.

<sup>3</sup> Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Herbario del Sur de Bolivia (HBS), Sucre, Bolivia.

\*E-mail: adrianjarsun@gmail.com

Los bosques tucumano-bolivianos son considerados un centro de especiación, biodiversidad y endemismo. Aquí crece sobre laderas boscosas, próximas a los cursos de agua, generalmente sitios de difícil acceso, *Alsophila odonelliana* (Alston) Lehnert, un helecho arbóreo que se caracteriza porque sus ejes aéreos alcanzan los 8 m de altura, 20 cm de diámetro, y sus frondas, 3 m de longitud, y cuya distribución potencial se desconoce. Los objetivos de este trabajo fueron estimar la distribución de esta especie, analizar los factores biológicos y ecológicos que condicionan la misma, proporcionar una base para la elaboración de futuras estrategias de conservación y determinar aquellos sitios en donde pueden crecer poblaciones que aún no se conocían. Para ello se confeccionó una base de datos con las coordenadas de registros de presencia de esta planta obtenidos en campo y de los ejemplares depositados en los herbarios MCNS, HSB, MO y SI. A partir de esta información, y considerando 19 variables bioclimáticas y altitud, se modeló la distribución potencial de la especie empleando el algoritmo MaxEnt, con 40 puntos de presencia y aplicándose sobre las superficies de Bolivia y Argentina. Para la validación se usó el 25% de los datos de entrada. El mapa de presencias se obtuvo a partir de un promedio final extraído de 10 réplicas con umbral de corte de 0,5. Las variables más importantes para la distribución se determinaron a partir del test jackknife. De acuerdo a los resultados, las variables más importantes para estimar la distribución fueron la precipitación del cuatrimestre más cálido y la estacionalidad de la precipitación. Todos los modelos fueron significativamente mejores que el azar para la curva operacional (ROC), el promedio del test del área bajo la curva (AUC) fue 0.988 lo cual valida el buen desempeño del modelo. La distribución obtenida será corroborada en campo.

**Palabras clave:** *Alsophila odonelliana*, bosques tucumano-bolivianos, distribución potencial.

## Diversidad florística en los bosques remanentes de *Polylepis subtrusalbida* del Parque Nacional Tunari (Cochabamba, Bolivia)

Mercado, M<sup>1\*</sup> & D. Agreda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Biodiversidad y Genética, Herbario Nacional Forestal "Martín Cárdenas", Universidad Mayor de San Simón, Casilla 538 – Correo Central Cochabamba, Bolivia

\*E-mail: magalymercado@hotmail.com

En el Parque Nacional Tunari (PNT), departamento de Cochabamba, existen diversos ecosistemas andinos. Entre las formaciones boscosas puneñas relevantes y exclusivas del piso altimontano están los bosques de *Polylepis subtrusalbida* que han sido y continúan siendo sometidos a diversas amenazas, principalmente de origen antrópico. Este hecho originó mosaicos mixtos entre manchas de especies exóticas y manchas remanentes de *Polylepis*. Se hizo un análisis semi cuantitativo de la composición florístico-ecológica de un conjunto de estudios realizados sobre los bosques remanentes nativos de *Polylepis subtrusalbida* y las especies endémicas existentes en ellas. La finalidad del estudio fue brindar insumos para el diseño de políticas orientadas al manejo y conservación de los recursos naturales del PNT. Nos basamos en un análisis de 181 inventarios florístico ecológicos realizados por diferentes autores en las 2 últimas décadas. Los estudios fueron desarrollados en 8 localidades dentro del área del PNT, en un gradiente altitudinal de 2 800 – 4 200 m y tienen enfoques estructurales y fitosociológicos. Se registraron un total de 425 especies distribuidas en 194 géneros y 70 familias; el 70% corresponden a dicotiledóneas, el 24.5% a monocotiledóneas y el 5% a pteridofitos. Entre las dicotiledóneas las familias con mayor número de especies son: Asteraceas (24.5%), Fabaceas (3.5%) y Scrophulariaceas (4.2%). Entre las monocotiledóneas se encuentran las Poaceas (15%), Iridaceas (4.2%) y Cyperaceas (4.2%). El 62% del restante de las familias tienen solamente entre 1-3 especies. La forma de vida dominante en el área de estudio es la herbácea (82%), seguido por la arbustiva (14%), arbórea (1%) y lianas (1%). Entre la flora asociada a *P. subtrusalbida*, se registraron 42 especies endémicas para Bolivia, las familias más diversas son: Asteraceae, Scrophulariaceae, Poaceae, Solanaceae, Cactaceae, Rubiaceae y Rosaceae.

**Palabras clave:** Diversidad, flora, altimontano, bosques remanentes, *Polylepis subtrusalbida*.

## Diversidad y composición florística de los bosques amazónicos de tierra firme e inundable (varzea) en el Oeste de Pando

Araujo-Murakami A.<sup>1\*</sup>, A.M. Carrion-Cuellar<sup>1</sup>, P. Herrera<sup>1</sup>, S. Vargas-Lucindo<sup>2</sup>, R. Parada-Arias<sup>2</sup>, G. Vasquez-Colomo<sup>2</sup>, W. Milliken<sup>3</sup> & B.B. Klitgaard<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Santa Cruz, Bolivia

<sup>2</sup>Universidad Amazónica de Pando, Cobija, Bolivia

<sup>3</sup>Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Reino Unido

\*E-mail: arajomurakami@yahoo.com

Se describe la composición florística en dos bosques amazónicos al oeste de Pando, el bosque de tierra firme o altura (BTF) y el bosque inundable, várzea o bajo (BI). En este estudio, se instalaron cinco parcelas de 1 ha, 3 en la altura y 2 en el bajo donde se evaluaron e identificaron los individuos con diámetro a la altura del pecho  $\geq 10$  cm. En total, se evaluaron 2.854 individuos correspondientes a 366 especies, 188 géneros y 54 familias. Siendo que, la densidad es mayor en el BI (673 individuos/ha) y menor en el BTF (503 individuos/hectarea). En cuanto a la diversidad de familias (BTF 37 vs. BI 37) y especies (BTF 117 vs. BI 117) es similar en ambas formaciones. Sin embargo, a nivel de generos (BTF 83 vs. BI 89) es mayor en los bosques inundables; y a nivel de diversidad de Shannon-Wiener (BTF 3.89 vs. BI 3.73) es mayor en el bosque de tierra firme. Por otro lado, la similitud (Sørensen) es de 30.6% (69.4 % de especies exclusivas de una de las formaciones) a nivel de especies, 56.5 a nivel de géneros y 81.3 % a nivel de familias demostrando que ambos bosques son distintos florísticamente. En los bosques inundable las especies de mayor importancia ecológica son el cacao (*Theobroma cacao*), pachiuba (*Socratea exorrhiza*), sangretoro (*Virola pavonis*), chontaloro (*Astrocaryum murumuru*), motacú (*Attalea phalerata*), quecho (*Brosimum lactescens*) y pamaseca (*Sorocea briquetii*). Por otro lado, en los bosques de tierra firme las especies de mayor importancia ecológica son el isigo colorado (*Tetragastris altissima*), nui peludo (*Pseudolmedia laevis*), almendro (*Bertholletia excelsa*), ambaibo (*Cecropia sciadophylla*), patujú (*Phenakospermum guyannense*), pelo de jochi (*Alseis reticulata*), oreja de burro (*Pausandra trianae*), majo (*Oenocarpus bataua*) y el naranjillo (*Poecilanthe effusa*).

**Palabras clave:** Amazonia, Bolivia, diversidad, florística, Varzea.

## Efecto de la exclusión del ganado doméstico en la regeneración del bosque chaqueño semiárido

Trigo, C.<sup>1,2\*</sup>, A. Tálamo<sup>1,2</sup>, P. Cowper Coles<sup>3</sup>, L. Ramos<sup>1</sup>, P. Cruz<sup>1</sup>, C. del Valle<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Avda. Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Argentina

<sup>2</sup>Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO), Universidad Nacional de Salta, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Mendoza 2, CP 4400, Salta, Argentina

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, Sargento Cabral 2131, CP 3400, Corrientes, Argentina

\*E.mail: carolinatrigo88@gmail.com

El pastoreo por ganado doméstico puede tener efectos en la regeneración de especies forestales nativas. La cría de ganado bajo monte se realiza hace más de un siglo en el bosque del Chaco Semiárido argentino, pero con pocos estudios experimentales que evalúen sus efectos sobre la regeneración forestal. El objetivo general de este estudio fue evaluar el efecto de la exclusión del ganado doméstico sobre renovales de especies forestales nativas, cuantificando su densidad. El estudio se desarrolló en el Parque Nacional Copo (Santiago del Estero, Argentina), donde se practica la cría de ganado vacuno y caprino. En el 2007 se instalaron 5 clausuras de exclusión al pastoreo de 50m x 50m, siguiendo un diseño en bloques completos al azar, con dos tratamientos: Excluido (E) y No excluido (C), con 5 réplicas (bloques). Los muestreos se realizaron en 2 años (enero 2014 y 2015), donde se midió la densidad de renovales (altura < 1m) en 2 parcelas de 2m x 50m dentro y fuera de las 5 clausuras. Los datos se analizaron con un ANOVA para un experimento factorial en parcelas divididas. No hubo un efecto significativo de la exclusión ( $p=0.80$ ), ni de los años ( $p=0.34$ ), ni de la interacción ( $p=0.70$ ). Por lo tanto, no habría un efecto de la exclusión de ganado doméstico sobre los renovales. La ausencia de diferencias significativas podría deberse a que si bien hay especies palatables (como *Schinopsis lorentzii*), algunas rebrotan a pesar de ser ramoneadas, sin modificar su densidad. Por otro lado, debido a la carga ganadera moderada (1 vaca cada 10-12 has) y un sistema de pastoreo continuo sobre un área extensa, no habría un marcado efecto negativo del ganado. Proponemos que la carga ganadera utilizada en la cría extensiva de animales no estaría afectando de manera negativa la densidad de renovales.

**Palabras clave:** Bosques, Ganadería, Conservación, Renovales, Chaco.

## Efecto del microhabitat de una planta nodriza en los patrones fenológicos de las plantas anuales

Fernandez-Murillo, MP.<sup>1,2\*</sup>; O, Riquelme<sup>2,3</sup>; J. Gutierrez<sup>1,2,3</sup> & M. Molina- Montenegro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Proyecto PIEZA, Facultad de Ciencias, Universidad La Serena-Chile

<sup>2</sup>Instituto de Ecología y Biodiversidad, Las Palmeras 3425 Ñuñoa – Casilla 653 Santiago - Chile

<sup>3</sup>Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas. Raúl Bitrán 1305, La Serena, Región de Coquimbo, Chile

\*E-mail: mapi910@gmail.com

En ecosistemas semiáridos la presencia de arbustos crea un microhabitat favorable para la comunidad de herbáceas. Los arbustos nodriza pueden reducir la temperatura, la radiación y la evapotranspiración y aumentar los nutrientes creando, bajo sus copas, microhabitats diferentes a las áreas abiertas. Las plantas anuales son muy sensibles a cambios en los factores abióticos como temperatura, fotoperiodo y precipitación, esto puede alterar su fenología. El cambio en los patrones fenológicos tiene repercusiones en la adecuación biológica y en la interacción de las plantas con otros organismos. El objetivo del estudio es determinar que factor abiótico, modificado por una planta nodriza, tiene efecto en los patrones fenológicos de las plantas anuales. Los factores de análisis fueron: nutrientes y luminosidad (con y sin sombra). Las plantas anuales estudiadas fueron: *Plantago hispidula*, *Moscharia pinnatifida*, *Lastarriaea chilensis* y *Bromus berteroanus*. Se sembraron en macetas individuales 30 semillas de cada especie con suelo, recolectado bajo *Porlieria Chilensis* (guayacán) y en espacios abiertos. Se registró el número de individuos germinados y el tiempo de duración de la fenofase (vegetativo, flor, fruto). Los resultados mostraron mayor germinación en suelo abierto y bajo sombra en todas las especies. Las fenofases reproductivas tuvieron respuestas especie-dependiente. *M. pinnatifida* solamente logro terminar sus ciclo en sombra al contrario de *L. chilensis*. En conclusión interacción de sombra (menor evapotranspiración y radiación) y nutrientes provoca un efecto sinérgico en los patrones fenológicos de las plantas anuales.

**Palabras clave:** Fenología, nutrientes, plantas anuales, sombra .

### Estado de conservación de *Polylepis incarum* (Rosaceae) en Bolivia

Gómez, M. I.<sup>1\*</sup>, Palabral-Aguilera<sup>2</sup>, A. Domic<sup>2</sup>, R. Hurtado<sup>2</sup>, M. Liberman<sup>3</sup> & A. Rico<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Colección Boliviana de Fauna, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia

\*E-mail: isabel.gomez.u@gmail.com

*Polylepis incarum* es una especie categorizada como En Peligro por la UICN y el Libro Rojo de Plantas de Bolivia. Tiene una distribución restringida a la puna semihúmeda alrededor del Lago Titicaca, entre 3800 a 4100 m de altitud. Para conocer el estado de conservación de *P. incarum* en Bolivia se determinó su área de ocupación actual, estado poblacional y sus amenazas. Para determinar su área de ocupación se consultaron bases de datos de herbarios y mapas de distribución de vegetación; se confirmó su presencia en campo y se utilizó imágenes satelitales para mapear las áreas de ocupación verificadas. Posteriormente se establecieron transectos de 200 x 3m (600 m<sup>2</sup>) en los cuatro bosques más grandes para evaluar la estructura poblacional de esta especie. Los resultados indican que los bosques de *P. incarum* se encuentran severamente fragmentados por actividades humanas, que han reducido el área del hábitat potencial para la especie. Actualmente la especie ocupa sólo un área de 0.2328 km<sup>2</sup> en Bolivia. Muchos de los bosques son pequeños (<5 ha) y se encuentran en laderas pendientes de difícil acceso. Adicionalmente se encontraron a orillas del Lago Titicaca, individuos aislados, lo que sugiere que estos lugares podrían haber sido ocupados por bosques en el pasado pero fueron reemplazados por plantaciones de eucaliptos, campos de cultivo y construcciones urbanas. La densidad promedio de *P. incarum* es de 41 hasta 85 individuos/100 m<sup>2</sup>. Los bosques de Villa Molino y Copacati fueron los que presentaron la mayor densidad de plántulas (36.3 individuos/100 m<sup>2</sup>). En todos los bosques, los arbustos fueron el hábito más frecuente, sucedido por el arbóreo y rastrero. Considerando el reducido tamaño poblacional de la especie así como la alta amenaza de los bosques remanentes a degradación y pérdida, es necesario que se implementen acciones urgentes para la recuperación de la especie.

**Palabras clave:** Conservación, distribución, ecosistemas amenazados, estructura poblacional, *Polylepis incarum*.

### Flora y vegetación del piso montano del parque Nacional Tunari, Cochabamba-Bolivia

Barco, R.<sup>1\*</sup> y N. De la Barra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia

<sup>2</sup>Unidad de Investigación Científica del Jardín Botánico - Empresa Municipal de Áreas Verdes y Recreación Alternativa (EMAVRA), Fax 4446866 Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: reb\_123@hotmail.com

El Parque Nacional Tunari creado en 1962, está ubicado en la Cordillera Oriental del centro del departamento de Cochabamba, incluye 5 provincias y 6 municipios. Actualmente, la zona comprendida en el piso Montano de la vertiente sur, presenta problemas por el avance de urbanizaciones desordenadas y ampliación de la frontera agrícola por encima de la cota 2750, considerada el límite sur, muy conflictivo y con riesgo de pérdida de la franja de recarga acuífera de esta área protegida. Para conocer la riqueza vegetal que alberga, se realizaron inventarios de flora y vegetación siguiendo el método fitosociológico Braun-Blanquet. Las especies fueron determinadas taxonómicamente, los datos obtenidos se complementaron con publicaciones y consulta a especialistas. Se diferencian el piso montano inferior (2650 – 2750 m) y superior (2750–3200 m), en los cuales se listaron 331 especies comprendidas en 167 géneros y 84 familias, donde el 12% son endémicas restringidas al país. El montano superior está dominado por matorrales y arbustales degradados con Chakatea (Asociación: *Baccharis dracunculifolia-Dodonaea viscosa*); pajonales sucesionales (*Aristida mandoniana-Muhlenbergiarigida*) y escasos remanentes dispersos y degradados del bosque (Serie *Escallonia millegrana-Kageneckia lanceolata*). El montano inferior también muy degradado ubicado sobre los abanicos aluviales, caracterizado por relictos del bosque nativo freatófilo (Serie *Erythrina falcata-Senegalia visco*), estos árboles están recluidos a quebradas y algunas propiedades privadas. Dominan arbustales espinosos caracterizados por Ulala (*Harrisia tetraantha*) y Thaqö (*Prosopis andicola*), los matorrales y herbazales están representados por Waripanqara (*Lippia boliviana*) y la Pinchanilla (*Acalyphalycioides*), en zonas intervenidas casi sin vegetación sobre suelos eutrofizados crecen herbazales pioneros rastreros caracterizados por *Glandularia cochabambensis* y *Kallstroemia boliviana*. En general el paisaje está dominado por áreas antrópicas, cultivos, barbechos extensos con arbustos y malezas pioneras de amplia distribución, muchas de carácter nitrófilo e invasoras, las cuales son muy estacionales y reconocibles solo en época de lluvias.

**Palabras clave:** Vegetación, Piso Montano, Parque Nacional Tunari, Cochabamba.

## Forest Futures: Investigating Ways of Improving Carbon Stock Calculations in the Amazon

Edwards, S.L.<sup>1, 2</sup>, B.B. Klitgaard<sup>1</sup>, W. Milliken<sup>1</sup>, A. Araujo-Murakami<sup>2</sup> & S. Perez-Espona<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido

<sup>2</sup>Herbario del Oriente Boliviano, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia

<sup>3</sup>Anglia Ruskin University, Cambridge, Reino Unido

\*E-mail: s.edwards@kew.org

Tropical forests play an important part in the global carbon cycle, through both carbon sequestration, and the release of carbon dioxide during deforestation. However, estimations of how much carbon is stored in tropical forests vary greatly, and the extent of the effects that different environmental conditions have on tropical forest carbon sequestration are currently little understood. Reforestation, as well as identifying and protecting areas with high accumulations of carbon would help to redress the balance between carbon emissions and carbon pools. Further fieldwork to collect data, and improvements to the calculation models are essential to enable the accurate offset of global anthropogenic greenhouse gas emissions with the carbon pools of the world. Six permanent one hectare plots have been established in Pando rainforest. Each tree with a diameter of 10 cm d.b.h. (diameter at breast height) or larger was tagged, measured, mapped and identified. Within two of these hectare plots in the areas of San José (terra firme) and Tahaumanu (varzea), ten systematically randomly selected, 10m<sup>2</sup> forest sub-plots were surveyed. Trees, shrubs, and lianas with between 5 and 10 cm d.b.h. were measured and identified. Wood samples from the ten dominant species in each hectare plot were collected and the carbon content calculated. The data collected will be used to assess 1) the different methods used to calculate carbon stocks; 2) the quantity of carbon in wood samples collected compared with the records on DRYAD and RBG, Kew's wood density database, how much using averages affect the calculations; and 3) the effect of including plants with between 5 and 10 cm d.b.h. on the amount of carbon calculated to be sequestered in a forest. This study is the 1<sup>st</sup> author's MSc project to be completed by September 2015. The poster will present the analysed data and conclusions.

**Key words:** Pando, Bolivia, rain forest, carbon sink, floristic inventory, wood density.

## Leguminosas del Chaco Sudamericano: Estudio de su diversidad y abordaje biogeográfico

Morales, M.<sup>1,2,3\*</sup>; L. Oakley<sup>4</sup>; A. B. Sartori<sup>5</sup>, M. Atahuachi<sup>6\*</sup>, R. Vanni<sup>2,7</sup>, R. H. Fortunato<sup>1,2,3</sup> & D. Prado<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Recursos Biológicos (CIRN–CNIA, INTA). Las Cabañas y Los Reseros s.n. Hurlingham (1686). Argentina.

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires. Argentina.

<sup>3</sup>Facultad de Agronomía y Cs. Agroalimentarias, Universidad de Morón, Cabildo 134, Morón, Argentina.

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Campo Experimental Villarino, CC N° 14, S2125ZAA, Zavalla, Santa Fe, Argentina.

<sup>5</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, CCBS, Laboratório de Botânica, Cidade Universitária, s/n, C.P. 549, CEP 79070-900, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>6</sup>Herbario Forestal Nacional M. Cárdenas, Centro de Biodiversidad y Genética, Universidad Mayor de San Simón, Final Jordan este, Casilla 538, Cochabamba, Bolivia.

<sup>7</sup>Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE), Av. Sargento Cabral 2131, Casilla de Correo 209, Corrientes, Argentina.

\*E-mail: mar\_legu@hotmail.com

En el presente trabajo se presenta una lista taxonómica completa de la familia Leguminosae del Chaco Sudamericano, región de bosques y sabanas subtropicales que incluye SE de Bolivia, centro-O de Paraguay, centro-norte de Argentina y SO de Brasil. A partir de la revisión de especímenes de herbario y registros en bases de datos y catálogos (TROPICOS, Catálogo de Plantas Vasculares del Cono Sur, Flora do Brasil) cuya identidad taxonómica ha sido corroborada, se realizó una lista de taxones infragenéricos existentes en las ecorregiones del Chaco Seco/Árido, Chaco Húmedo y Chaco Serrano. En cada taxón se analizó su patrón de distribución (posible linaje), definiéndose los siguientes: Chaqueño, Bosque Seco Estacional Neotropical (BSEN), Cerrado, Campos, Amazónico, Andino y generalista/indeterminado. Los resultados indican que en el Chaco crecen 310 especies de Leguminosae, de las que ca. 23% son endémicas, así como 102 taxones infraespecíficos (19% endémicos). La subfamilia mejor representada en el Chaco Sudamericano es Papilionoideae (168 especies en total, el 15% endémicas) aunque Mimosoideae (100 especies en total, el 35% endémicas) y Caesalpinioideae (42 especies en total, el 26% endémicas) exhiben un mayor porcentaje de endemismos. El Chaco Húmedo se destaca por una alta proporción de especies con linaje extra-chaqueño, mayormente BSEN o generalistas (ca. 71%), mientras que en el Chaco Seco/Árido y Serrano predominan especies chaqueñas y de BSEN (72%). Los géneros más diversificados son: *Mimosa*-Mimosoideae (32 especies, 14 taxones infraespecíficos), *Prosopis*-Mimosoideae (21 especies, 8 taxones infraespecíficos), *Acacia s.l.*-Mimosoideae (19 especies, 7 taxones infraespecíficos), *Senna*-Caesalpinioideae (15 especies, 5 taxones infraespecíficos) y *Desmodium*-Papilionoideae (14 especies). Se destaca *Prosopis* por ser el género con mayor cantidad y proporción de endemismos (62% de sus especies endémicas). La información recopilada sobre la distribución de los taxones permitiría elaborar una nueva definición de las ecorregiones chaqueñas y proporcionar herramientas para su manejo y conservación.

**Palabras clave:** Bosque Seco Estacional Neotropical, Chaco, ecorregión, Leguminosae, subtropical.

## Licófitas y helechos (Pteridophyta) en el contexto del Valle Central de Cochabamba, Bolivia

Jiménez, J.J.<sup>1\*</sup>, P. López<sup>1</sup> & E. Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Calle Sucre y Parque la Torre, Casilla 992, Cochabamba, Bolivia

\*E-mail: josue\_xd.93@hotmail.com

Las pteridófitas que incluyen a taxa como las (licófitas y helechos) son las primeras plantas en presentar vasos conductores, poseen reproducción a base de esporas y habitan principalmente ambientes húmedos. Bolivia es uno de los 10 países con mayor diversidad de pteridófitas a nivel mundial, sus hábitats húmedos son los que presentan mayor riqueza. De esta manera el presente trabajo aporta al estado de conocimiento de la flora pteridofítica presente en los pisos Montano (< 3200m) y Altimontano (3200 – 3900m), cuyas especies toleran y se adaptan a ambientes secos y fríos propios en el contexto del valle central de Cochabamba. Para la realización de este trabajo se consultaron varias fuentes de información bibliográfica de la zona de estudio, siendo las principales: bases de datos online del Missouri Botanical Garden, Field Museum of Chicago y artículos publicados, elaborándose listas de especies encontradas en los mencionados pisos ecológicos. Dando como resultado 32 especies, de 21 géneros, pertenecientes a 12 familias, entre las que se encuentran Aspleniaceae, Blechnaceae, Cystopteridaceae, Dennstaedtiaceae, Dryopteridaceae, Equisetaceae, Hymenophyllaceae, Lomariopsidaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Salviniaceae y Woodsiaceae; principalmente presentes en el piso ecológico Montano del valle central de Cochabamba. También se registraron algunas especies del piso Altimontano, siendo este un ambiente más húmedo. Se evidencia que a pesar del bajo porcentaje de humedad en ambos pisos, se tiene representada aproximadamente el 2.5% de la riqueza de pteridófitas boliviana, donde Pteridáceas y Polypodiáceas son las familias con mayor riqueza genérica y específica. Se resalta el género *Cheilanthes*, que se caracteriza por su resistencia a periodos de sequía, así también la especie acuática *Azolla filiculoides* que fue encontrada en varias lagunas del valle. Es importante resaltar que las pteridófitas en general presentan patrones de distribución amplios y bajos niveles de endemismo, además que ninguna especie presentada en este estudio se encuentra amenazada.

**Palabras clave:** Bolivia, Cochabamba, pteridofitas, Valle Central.

## *Rapistrum rugosum*, una posible especie invasora en el valle de La Paz

García, E.<sup>1</sup>, Y. Fernández<sup>2</sup>, G. Copa<sup>2</sup>, M. Yapu<sup>2</sup>, G. Zambrana<sup>2</sup> & L.F. Pacheco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077-Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia

<sup>3</sup>Colección Boliviana de Fauna, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077-Correo Central, La Paz, Bolivia

\*E-mail: emiliag9@gmail.com

*Rapistrum rugosum*, una Brassicaceae herbácea anual, originaria de Eurasia fue posiblemente introducida accidentalmente en América. Coleccionada en la ciudad de La Paz por primera vez en 1982, en ambientes ruderales de la zona de Santa Bárbara como una especie poco frecuente, en los últimos años se ha expandido formando poblaciones monoespecíficas en laderas, bordes de ríos, caminos y calles, terrenos baldíos y acumulaciones de tierra, basura y escombros. Esto motivó un estudio preliminar sobre su distribución y aspectos de su crecimiento con el objetivo de determinar la razón de su éxito en la ocupación de espacios en el valle de La Paz. Actualmente, *R. rugosum* crece en lugares abiertos, pedregosos y secos entre 2100 y 3870 m, de forma disyunta. Las poblaciones más abundantes llegan al sur hasta los 3200 m, reapareciendo luego a los 2500 m, alrededor de Palomar. El extremo altitudinal norte representa aparentemente su límite superior, donde es reemplazada por *Brassica* cf. *campestris*, de aspecto muy similar. Morfológicamente tiene una roseta basal densa de gran tamaño que impide el crecimiento de otras hierbas. Florece y fructifica durante la época húmeda hasta fines de mayo, formando gran cantidad de frutos globosos indehiscentes. Estos permanecen pegados al tallo y caen sin abrirse o permanecen en la planta seca. Un solo individuo puede producir hasta 2.500 frutos, razón posible de su capacidad colonizadora. Entre 2013 y 2014, *R. rugosum* se extendió aproximadamente 1000 m a lo largo del camino entre Jupapina y Lipari; lo cual sugiere que está en franco proceso de invasión del valle bajo. Dado que se la halló hacen tres décadas en puntos alejados entre sí sería muy interesante dar seguimiento a las poblaciones en sus límites y hacer experimentos de éxito reproductivo, ya que se cuenta con datos de cobertura, especies acompañantes y visitantes florales.

**Palabras clave:** Ambiente urbano, especie en expansión, *Rapistrum rugosum*.

## Riqueza preliminar y ecología de los Basidiomycetos en los municipios de Colcapirhua y Tiquipaya, Cochabamba

Cuba, I.<sup>1\*</sup>, E. Melgarejo<sup>1</sup> & N. De la Barra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba – Bolivia.  
\*E-mail: irelitacp@gmail.com

Aunque el estudio de los hongos en el departamento de Cochabamba ha cobrado cierta importancia en los últimos años, el conocimiento micológico para esta región sigue siendo muy pobre. Este estudio, realizado entre los meses de diciembre, 2014 a marzo, 2015 se concentra en documentar la riqueza micológica preliminar de los municipios de Colcapirhua y Tiquipaya, en un esfuerzo por contribuir al conocimiento micológico general de los valles secos interandinos de Bolivia, aportando también datos ecológicos de el tipo de sustrato y de fructificación. La zona de estudio abarca aproximadamente 8 km con 4 puntos de colectas, se utilizó el método de muestreo oportunista. Se reporta un total de 20 ejemplares, de los cuales 2 pertenecen a la familia Agaricaceae siendo ésta la más representativa. La especie más representativa fue *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill la cual estuvo presente en 3 de las 4 áreas de colecta. Cabe destacar que existen 11 especies indeterminadas debido a la falta de bibliografía especializada y la ausencia de estudios en la zona. El sustrato más frecuente fue el terrícola, debido a la disponibilidad del mismo, seguido del lignícola. Castillo *et al.*, (2012) documentaron 40 spp. de hongos urbanos de la ciudad de Cochabamba, el presente estudio es complementario y comparativo con los resultados obtenidos por los autores mencionados. Esta investigación se constituye en el primer aporte para esta región, se sugiere realizar mayores esfuerzos de muestreos y el fomento y desarrollo de bibliografía especializada.

**Palabras clave:** Basidiomicetes, Bolivia, fructificación, fungi, sustrato.

## Riqueza y abundancia florística en dos sitios con y uno sin pastoreo por ganado vacuno en el PN y ANMI Serranía del ñaño

Portal, Edwin<sup>1</sup> & H., D. Estelrich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario del Sur de Bolivia (HSB), e Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA), Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca. Calle Calvo # 132, Chuquisaca, Bolivia.  
<sup>2</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, Argentina.  
\*E-mail: portaledwin@gmail.com

El bosque tucumano boliviano ocupa una vasta extensión compartida entre Bolivia y Argentina. Desde el ingreso del ganado doméstico en la región (1560), los ecosistemas boscosos han sido sometidos a una fuerte presión de pastoreo. Las consecuencias más notables de esta acción de los herbívoros han sido la pérdida de diversidad y la degradación de los suelos. Con respecto a la vegetación se han observado cambios en la composición florística y en la abundancia. El objetivo de este trabajo fue evaluar la riqueza florística y la abundancia, en dos sitios con diferente intensidad de pastoreo y uno donde nunca ingresó el ganado al bosque. Se instalaron 10 transectas temporales de 50 m x 20 m (0.1 Ha) para cada uno de los sitios de muestreo, se realizaron relevamientos de abundancia cobertura en cada una de las situaciones mencionadas. En el sitio sin pastoreo se registró 237 especies, 106 géneros y 59 familias, las familias con mayor número de especies son Fabaceae (21), Poaceae, Asteraceae, Sapindaceae y Apocynaceae (12), Bignoniaceae (8) Myrtaceae (7), con predominancia de especies forrajeras como *Chrysophyllum gonocarpum*, *Olyra fasciculata*, *Justicia cf. kuntzei*, *Stromanthe boliviana* y *Oplismenus hirtellus*. Mientras que en los dos sitios pastoreados se registró 185 y 137 especies, las familias con mayor número de especies son Fabaceae y Asteraceae (15), Bignoniaceae (10), Poaceae (8), Solanaceae y Sapindaceae (6), con predominancia de especies no forrajeras como *Pristimera andina*, *Allophylus edulis*, y *Brunfelsia australis*. En los sitios pastoreados, las especies forrajeras de mayor palatabilidad son reemplazadas por otras de menor palatabilidad.

**Palabras clave:** Bosque tucumano boliviano, especies forrajeras, palatabilidad, riqueza florística.

### Woody flora of dry forests of Mato Grosso do Sul: state of the art.

Damasceno-Junior, G.A.<sup>1\*</sup>, A. Pott<sup>1</sup>, D. R. Mesquita Neves<sup>2</sup>,  
A. Sciamarelli<sup>3</sup>, B. Gardenal Fina<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Laboratório de Botânica. Cx post 252, Campo Grande, MS, Brazil. 79070-900

<sup>2</sup> Royal Botanic Garden Edinburgh, Tropical diversity. 20a Inverleith Row Botanic Gardens EH35LR - Edinburgh, - Grã-Bretanha

<sup>3</sup> Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais. Cx post 322, Rua João Rosa Góes, 1761, Dourados, MS, Brazil 79825070.

<sup>4</sup> Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana, Rua Oscar Trindade de Barros s/n, Aquidauana, MS, Brazil 79200-000.

\*Email: geraldodamsceno@gmail.com

There is little information on composition of seasonally dry tropical forests (SDTFs) in Mato Grosso do Sul, Brazil. This study aimed updates the knowledge of SDTFs of Mato Grosso do Sul, on the context of Biota-MS. We used Herbarium data (CGMS, COR and DDMS) of woody plants collected in deciduous and semideciduous forests, as well as transitional areas. Other records collected in Mato Grosso do Sul from the Herbarium of Museu Botânico Municipal (MBM) and, in some cases, from the Herbarium of Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESA) were added. We compiled 497 species distributed into 67 botanical families and 271 genera. The richest families were Fabaceae with 88 species, Euphorbiaceae with 36, Myrtaceae 32, Malvaceae 25, Rubiaceae 23, Moraceae 18, Rutaceae and Lauraceae 15, Sapindaceae 14, Apocynaceae 12 and Meliaceae 10. The richest genera were *Ficus* and *Eugenia* with 13 species, *Mimosa* and *Piper* with nine, *Croton* and *Bauhinia* with eight, *Aspidosperma*, *Zanthoxylum*, *Cordia* and *Nectandra* with seven each.

**Key words:** deciduous forest, semideciduous forest, inventory.

### Línea Temática: Etnobotánica y Desarrollo Comunitario

#### Aprovechamiento, procesamiento y comercialización de frutos nativos del Pantanal y Cerrado en Mato Grosso del Sur, de Brasil

Farias C.S.<sup>1,3\*</sup>, I.M. Bortolotto<sup>2,3</sup>, P.A. Hiane<sup>1,3</sup>, R.C.O. Arruda<sup>2,3</sup> & R.P. Campos<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Unidade de Tecnologia de Alimentos e Saúde Pública, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

<sup>2</sup> Laboratório de Botânica, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

<sup>3</sup> Caixa Postal 549, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

\*E-mail: cari.farias@hotmail.com

Los Frutos nativos del Cerrado y Pantanal, en la región Centro Oeste de Mato Grosso del Sur en Brasil, fueron utilizados por los pueblos indígenas desde tiempos antiguos y jugaron un papel clave en su alimentación. A pesar de las iniciativas mundiales para valorizar la producción local y sostenible de estos productos, hoy aún son poco conocidos y utilizados por los habitantes de la región. Desde 1960, la adopción de políticas para el cultivo de granos y pastos conduce a la deforestación de grandes áreas en el Brasil Central. La negligencia de la población urbana y rural por los frutos nativos de la región, ocasionó que investigadores de la Universidad Federal de Mato Grosso del Sur desarrollaran un programa de extensión que rescatase la valorización y aprovechamiento de este recurso natural. El objetivo de este trabajo fue estimular la extracción, procesamiento, comercialización y consumo sostenible de frutos nativos en ocho comunidades rurales durante el año de 2014. El programa abordó un público de 575 personas. Se realizaron 85 entrevistas semi estructuradas sobre el uso de plantas nativas en la alimentación y talleres sobre buenas prácticas en recolección, potencial culinário, conservación, procesamiento y comercialización. En total, 81 entrevistados reconocieron el totai (*Acrocomia aculeata*), 76 el azúcar huayo o yatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), 72 el zapote blanco (*Pouteria glomerata*) y 70 el nané o jagua (*Genipa americana*). La mayoría de los participantes eran mujeres debido a que los hombres de los asentamientos están más interesados en otras actividades rurales. Los resultados demuestran que comunidades rurales presentan interés y disposición por participar en acciones de conservación y valorización económica de áreas nativas, cuando son involucradas en procesos de extracción y comercialización de frutos y otros productos regionales.

**Palabras clave:** Comunidades rurales, plantas alimenticias y uso sostenible.

## Comunidades ruderales del campus central universitario de la ciudad de Cochabamba, Bolivia

Torrico G.<sup>1\*</sup>, G.L. Rodríguez<sup>1</sup> & N. De la Barra<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba.

<sup>2</sup> Jardín Botánico Martín Cárdenas - EMAVRA, Cochabamba.

\*E-mail: rafi.valens@gmail.com

Las plantas ruderales forman parte del vivir de las poblaciones humanas, crecen en ambientes contaminados, suelos removidos, compactados por pisoteo, sequías prolongadas, etc. Generalmente ignoradas o consideradas perjudiciales, por su naturaleza son poco estudiadas y apenas conocidas en nuestro medio. En este trabajo se identifica las especies y comunidades que crecen de forma espontánea en el campus de la Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba. Para ello se sectorizó el área en función de espacios con presencia de estas especies, se realizaron 14 inventarios fitosociológicos Braun-Blanquet (1979) en áreas mínimas de 2x2 m, con homogeneidad de cobertura y representación de grupos diferentes. Las especies fueron colectadas *in situ*, se determinaron utilizando claves taxonómicas y consultando a especialistas. También se sistematizó información bibliográfica relacionada con su ecología, distribución, origen, fenología y utilidades, generando una base de datos que permitió el análisis por especie. Se identificaron 45 especies dentro de 7 comunidades clasificadas como herbáceas terofíticas ruderales de carácter estacional, su floración y fructificación ocurre desde septiembre hasta mayo coincidiendo con la época de lluvias de la región; 18 especies tienen propiedades medicinales, 20 tienen valor forrajero, 7 son comestibles y 6 presentan potencial ornamental y podrían ser manejadas en jardines urbanos, 10 especies tienen origen cosmopolita, 31 son originarias de América y 2 son endémicas restringidas al valle de Cochabamba. Sólo 4 especies son consideradas perjudiciales invasoras. Las malezas del campus universitario forman comunidades ruderales compuestas, el 80% de especies con distintos beneficios y propiedades intrínsecas favorables (medicinal, forrajero, comestible y ornamental). Al formar parte de la vegetación urbana están adaptadas a condiciones de presión extrema, por ello es necesario precisar su tipificación, profundizar el estudio de sus interacciones y procesos ecológicos, que permitirá conocer sus mecanismos de adaptación a ambientes urbanos.

**Palabra clave:** Etnobotánica, fitosociología, maleza y ruderal.

## Conocimiento sobre plantas medicinales en adultos mayores en Loreto, Santiago del Estero, Argentina

Carrizo E. del V.<sup>1\*</sup>, M.O. Palacio<sup>2</sup>, M.F. Epstein Vittar<sup>1</sup> & F.N. Céspedes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Av. Belgrano (S) 1912 (4200), Santiago del Estero, R. Argentina.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Av. Belgrano (S) 1912 (4200), Santiago del Estero, R. Argentina.

\*E-mail: ecarrizo@unse.edu.ar

Situada en el centro de la provincia de Santiago del Estero, Loreto es una ciudad cuyos habitantes desarrollan como actividades principales la agricultura y la ganadería. En ella existen dos Centros de Jubilados que nuclean a personas de ambos sexos con edades mayores a los 60 años acogidos a los beneficios de la jubilación, quienes realizan distintos tipos de actividades comunitarias. Con el objetivo de recuperar los saberes sobre el uso y propiedades medicinales de las plantas en adultos mayores, se realizaron talleres participativos para recabar información acerca de las plantas medicinales cuyas propiedades conocían, las partes utilizadas y el modo de uso; también se realizaron caminatas etnobotánicas en zonas aledañas a la ciudad para identificar *in situ* los vegetales reconocidos como medicinales. Las plantas se colectaron siguiendo los procedimientos usuales de herborización para su identificación botánica y se fotografiaron. Se identificaron 46 especies vegetales con usos medicinales, de las cuales 78 % son nativas; las mismas están comprendidas en 26 familias botánicas, de las cuales Fabaceae, Verbenaceae y Lamiaceae son las mejor representadas, citándose entre sus especies *Acacia aroma*, *Lippia turbinata* y *Rosmarinus officinale*, respectivamente. Se reconocieron 27 categorías de usos medicinales y las dolencias más tratadas corresponden a afecciones digestivas (38,5%) y trastornos del aparato respiratorio (34,6%). El modo de empleo más frecuente es el té. Las especies se listan en un catálogo indicando para cada una el nombre científico y local, familia a la que pertenece, usos más frecuentes, partes utilizadas y modo de empleo. Tanto el conocimiento como el empleo de las plantas para tratar dolencias siguen vigentes entre los mayores, quienes contribuyen a la conservación de estos saberes, los que señalan la importancia de los recursos vegetales.

**Palabras clave:** Argentina, Etnobotánica, flora, plantas medicinales y usos de plantas.

## Etnobotánica de plantas cultivadas en dos comunidades de la Serranía Iñaño, Chuquisaca, Bolivia

Sardan S.<sup>1</sup>, W. Felipez<sup>1,2\*</sup>, M.H. Jiménez<sup>1,2</sup>, R. Lozano<sup>1,2</sup> & M. Serrano<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo 132, Sucre-Bolivia.

<sup>2</sup> Herbario del Sur de Bolivia, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo 132, Sucre-Bolivia.

\*E-mail: winder.felipezz@gmail.com

Los cultivos de importancia económica en las comunidades de Pedernal y Azero Norte del Parque Nacional y Áreas Natural de Manejo Integrado Serranía Iñaño, son el maíz (*Zea mays*), maní (*Arachis hypogaea*), ají (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) y papa (*Solanum tuberosum*). El presente estudio estuvo enfocado a identificar las principales variedades de cultivos convencionales que constituyen el principal sustento alimenticio de los pobladores locales del área protegida. El método empleado fue entrevistas semi-estructuradas (valoración indirecta) con preguntas ¿qué plantas cultiva en su chaco o predio?, ¿qué variedades cultiva y por qué?, datos que después se emplearon para estimar el índice de valor de importancia (IV). Los resultados reportaron para Pedernal 6 variedades de maíz (bayo con IV=0.37, ibo128 0.28, cubano 0.11, amarillo duro 0.11, dentado 0.11 y planta baja 0.05), maní 4 variedades (ojlliri rojo con IV=0.42, ojlliri colorado 0.37, yungueño 0.11 y tarquillo 0.05), ají 3 variedades (punta de lanza con IV= 0.37, asta de venado 0.05 y asta de toro 0.05), papa 3 variedades (chilena con IV= 0.68, desire 0.11 y holandesa 0.11). Para la comunidad de Azero Norte, reporta 5 variedades de maíz (híbrido con IV=0.16, bayo 0.05, algarrobal 0.05, canaro 0.05 y ibo128 0.05), 6 variedades de maní (ojlliri rojo con IV=0.33, colorada iboperenda 0.22, híbrido 0.11, arbolito 0.11, mulita 0.11 y overo 0.11), ají, 5 variedades (dulce huacareteño con IV=0.33, asta de venado 0.10, asta de toro 0.10 y punta de lanza 0.10) y papa una sola variedad (chilena IV=0.11). Estas variedades fueron priorizadas por criterios como: comercialización, consumo propio, forraje, abonado de terreno, resistentes a plagas y enfermedades, además, de ciclo corto en cultivo y uso medicinal. La estructura de producción actual de estos cultivos, está en el marco de la agricultura familiar como base para la selección, mejoramiento y evaluación de nuevas variedades de cultivos.

**Palabras clave:** Etnobotánica, plantas cultivadas, Serranía del Iñaño y valor de importancia.

## Evaluación de productos forestales no maderables en la Serranía Iñaño, Chuquisaca Bolivia

Felipez W.<sup>1,2\*</sup>, M. Serrano<sup>1,2</sup>, M.H. Jiménez<sup>1,2</sup> & R. Lozano<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo 132, Sucre-Bolivia.

<sup>2</sup> Herbario del Sur de Bolivia, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo 132, Sucre-Bolivia.

\*E-mail: winder.felipezz@gmail.com

Los productos forestales no maderables (PFNM) son una alternativa de medios de vida para las comunidades rurales asentadas en eco-regiones que no necesariamente tienen alta diversidad florística, ya que el aprovechamiento está vinculado a diferentes criterios del entorno económico, social, cultural y ecológico. Por tanto, el presente trabajo de investigación estuvo enfocado a evaluar el aprovechamiento de productos forestales no maderables en las comunidades de Iripiti, Monte Grande, Entierillos, Las Frías, Bella Vista, Azero Norte, Ticucha y Timboy Pampa del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía Iñaño Chuquisaca. La evaluación se realizó tomando nueve criterios de aprovechamiento que son: demanda de mercado, oferta de mercado, abundancia de la especie, interés de aprovechamiento, manejo agroforestal, experiencia de transformación, número de usos, valoraciones directas y valoraciones indirectas, también se realizaron revisiones de estudios publicados en la zona para identificar las especies potenciales y posteriormente se realizó la validación en talleres con los pobladores locales de las especies con base en los criterios planteados sobre el aprovechamiento actual. La aplicación de los métodos reportaron 21 especies vegetales, en su mayoría de uso alimenticio como frutos comestibles para uso humano y como forraje para el ganado, además varias de estas especies son parientes silvestres de frutas convencionales, según la valoración de multicriterio de aprovechamiento, las especies con mayor potencial fueron: la Ñetira (*Ipomoea muricata*), Quina (*Myroxylon peruiferum*) y Sahuinto (*Myrcianthes pungens*). Se puede concluir que la evaluación, permite determinar las especies con mayor potencial en ser aprovechadas actualmente para mejorar los medios de vida y contribuir a la seguridad alimentaria. La principal recomendación al referenciar aspectos de sostenibilidad de los niveles de aprovechamiento de estas especies con fines comerciales, es evaluar el estado actual de las poblaciones, para determinar la adecuada disponibilidad y existencia de la especies.

**Palabras clave:** Análisis multicriterio, aprovechamiento, categorías de uso y sostenibilidad.

## Identificación de plantas nativas medicinales en tres provincias del departamento de Potosí

Mamani L., V.H. Zamora\* & M.R. Araujo

Herbario Regional de Potosí, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrícolas y pecuarias, Universidad Autónoma Tomás Frías, Casilla 36, Potosí, Bolivia.

\*E-mail: zamoravihu@yahoo.es

El departamento de Potosí está constituida por una variedad de ecoregiones, donde se destaca una notoria cantidad de flora nativa, que de alguna manera ha sido parcialmente estudiada y documentada. Por esta razón ha sido necesario investigar el uso de la flora nativa en la medicina tradicional, ya que muchos de los conocimientos han sido transmitidos y conservados de generación en generación. Parte de este acervo cultural potenciado a veces, olvidado y menospreciado en otros casos, ha sido progresivamente transferido a la ciencia. El patrimonio tradicional de los pueblos representa posibilidades complementarias para la obtención de nuevos datos respecto al potencial medicinal de las especies vegetales. El estudio se realizó a través de la Cooperación Italiana, en localidades pertenecientes a tres provincias: Linares, Cornelio Saavedra y Nor Chichas. Las especies fueron recolectadas con el acompañamiento de herboristas pertenecientes a SOBOMETRA (Sociedad Boliviana de Medicina tradicional) filial Potosí y aportes de comunarios que viven en las áreas de estudio. La identificación botánica siguió un estricto rigor taxonómico. Se destacan 80 especies medicinales identificadas que pertenecen por orden prioritario a las siguientes 34 familias: Compositae, Fabaceae, Solanaceae, Chenopodiaceae, Scropulariaceae, Rosaceae, Labiatae, Berberidaceae, Polipodiaceae, Liaceae, Logoniaceae, Poaceae, Geraniaceae, Loranthaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Amaranthaceae, Umbelliferae, Equicetaceae, Salicaceae, Ciperaceae, Plantaginaceae, Anacardiaceae, krameriaceae, Myrtaceae, Ephedraceae, Tropaeolaceae, Urticaceae, Brassicaceae, Moraceae, Commeliniaceae, Santalaceae y Cyptaceae.

**Palabras clave:** Conocimiento tradicional, plantas medicinales y Potosí.

## Las plantas tóxicas para el ganado: Resultados preliminares de un estudio etnobotánico (Depto. Susques, Jujuy, Argentina)

Villalba M.S.<sup>1\*</sup>, S.P. Domenech<sup>2</sup>, D.A. Lambaré<sup>3</sup>, M.E. Acosta<sup>3</sup>, & N.D. Vignale<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Botánica Sistemática y Etnobotánica (LABOSyE), Cátedra de Botánica Sistemática y Fitogeografía (CBSyF), Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), Alberdi 47 (4600) S. S. de Jujuy, Argentina.

<sup>2</sup>Secretaría de Agricultura Familiar, MinAgri, Av. España 1470 (4600) S. S. de Jujuy, Argentina.

<sup>3</sup>LABOSyE- CONICET, S. S. de Jujuy, Argentina.

E-mail: mariasoledadvillalba92@gmail.com

La actividad pastoril, fuente de alimento y generación de recursos económicos, es una de las más antiguas que realizan los pobladores de la puna jujeña, ubicada en el extremo noroeste de Argentina. Se caracteriza por la trashumancia; los animales se movilizan hacia zonas donde la disponibilidad de agua y pastura es mayor en el año. La comunidad local ha detectado que la flora tóxica en las zonas de pastoreo provoca daños y pérdida en la tropa. La integración de saberes locales y científicos sobre estas especies y las formas de manejo ganadero posibilita definir, de modo conjunto con los pobladores, estrategias para prevenir el consumo de forrajeras tóxicas, evitando mortalidad animal y generando mejores condiciones de vida. Esta presentación, que integra un estudio multidisciplinario sobre flora tóxica andina, se propone, desde el abordaje etnobotánico, conocer las plantas tóxicas y caracterizar el conocimiento botánico local (CBL) relacionado a ellas y a la actividad pastoril. El trabajo con la comunidad para relevar la información comprendió entrevistas, observación participante y caminatas etnobotánicas para coleccionar el material vegetal. El mismo fue identificado taxonómicamente por exomorfología. Los resultados preliminares indican la presencia de cinco especies tóxicas: *Argyrochosma nivea* (Poir.) Windham var. *nivea*, "tupisaire" (Pteridaceae), *Astragalus garbancillo* Cav., "garbancillo" (Papilionaceae), *Calceolaria santolinoides* Kraenzl., "zapatilla" (Verbenaceae), *Cheilanthes pruinata* Kaulf., "chuscho" (Pteridaceae) y *Pellaea ternifolia* (Cav.) Link, "chuscho" (Pteridaceae). Las especies "más peligrosas", desde el análisis de la percepción local, son "garbancillo", "chuscho" y "zapatilla", ésta última novedad como planta tóxica. Se concluye en la importancia de la interacción dinámica con la comunidad, mediante la aplicación del método etnobotánico, que posibilita conocer detalles de las plantas tóxicas para actuar en consecuencia. Continúa la aplicación de la micrografía para definir el patrón de identificación necesario para análisis de contenido ruminal y el trabajo con la medicina veterinaria.

**Palabras clave:** Etnobotánica, flora andina, plantas tóxicas y puna argentina.

## Plantas bio purificadoras del agua en la comunidad Guaraní Tabayerupa, Huacaya

Orías J. \*, M.H. Jiménez, Z. Montalvo, A. Cordero & W. Felipez

Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo N° 132, Sucre, Bolivia.

\*E-mail: jorge.orias.23@gmail.com

El trabajo de investigación se realizó en Tabayerupa, municipio de Huacaya, Chuquisaca – Bolivia, con el objetivo de analizar la eficacia de uso de las plantas bio purificadoras del agua, con la finalidad de mejorar la calidad agua para consumo humano. La selección de las especies se basó en información generada a través de estudios etnobotánicos y entrevistas a 10 informantes clave en la comunidad. Para analizar la eficacia purificadora de las especies se realizó un experimento bifactorial (1 x 3) con arreglo combinado de tratamientos en diseño con bloques al azar, siendo cuatro repeticiones y cuatro bloques, haciendo un total de 16 muestras. En laboratorio se realizó un análisis físico y microbiológico de las muestras de agua. El análisis ANOVA y Tukey mostraron diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo ( $p = 0.0001$ ). La carahuata (*Bromelia* sp.) redujo el pH a 5.5 en relación al testigo con pH 7, incrementó los sólidos totales de 100 mg/l a 450 mg/l, incremento la dureza total del agua de 36.5 mg CaCO<sub>3</sub>/l a 71.6 mg CaCO<sub>3</sub>/l. El análisis microbiológico mostró que estas plantas son eficientes para la eliminación de la *Escherichia coli*, pero no son efectivos para la eliminación de coliformes totales. El cardon largo (*Harrisia* sp.) y tuna silvestre (*Opuntia* sp.) mejoraron considerablemente la calidad del agua. El conocimiento local y el análisis de laboratorio demuestran que estas plantas son eficientes en el tratamiento de agua para consumo humano. Por lo tanto, la perspectiva y experiencia de la gente esta generando conocimiento útil para proyectos de desarrollo humano.

**Palabras clave:** Análisis del agua, calidad del agua, Etnobotánica y conocimiento local.

## Plantas medicinales en las comunidades Chañara y Pampa Negra, provincia Vallegrande, Santa Cruz, Bolivia

Huanca M.<sup>1,2\*</sup>, G.A. Parada<sup>1,2</sup>, M. Toledo<sup>1,2</sup> & M. Muñoz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia.

<sup>2</sup> Missouri Botanical Garden, P.O. Box 266, St. Louis, Missouri, USA.  
\*E-mail: mariolyhuanca@gmail.com

En Bolivia, muchas personas conocen y utilizan las plantas medicinales, tanto en las áreas urbanas como en las áreas rurales; sin embargo a pesar de su uso e importancia este conocimiento se está perdiendo como una consecuencia de la migración de los pobladores a las ciudades y el incremento de centros de salud. El propósito del presente trabajo es determinar y comparar la riqueza de plantas medicinales de los valles secos interandinos, en dos comunidades, Chañara y Pampa Negra de la provincia Vallegrande. Se realizó entrevistas y colectas de las plantas medicinales con las personas del lugar. Se registró un total de 88 especies de plantas medicinales en las dos comunidades. En Chañara se reportaron 77 especies medicinales y 38 especies en Pampa Negra. Las familias botánicas que presentaron mayor número de especies medicinales fueron: Asteraceae (14%), Cactaceae (8%), Euphorbiaceae (7%) y las especies medicinales más utilizadas fueron *Celtis chichape* y *Dysphania ambrosioides* para ambas comunidades. El índice de Sørensen indicó que existe poca diferencia de especies medicinales con 45,2 %. Esta investigación evidencia el conocimiento que aun conservan los pobladores de las plantas medicinales de ambas comunidades. Sin embargo, la diferencia de número de especies puede deberse a que la comunidad de Pampa Negra presenta mayor expansión agrícola y la comunidad de Chañara esta mejor conservada.

**Palabras clave:** Conocimiento tradicional, comunidades locales y plantas medicinales.

**Línea Temática: Biología y Biotecnología Vegetal****Detecção de Zn em folhas de *Avicennia shaueriana* Stapf. & Leechm. ex Moldenke****Montanholi A.S.<sup>2\*</sup>, J.P.S.P. Bento<sup>2</sup>, M.S. Santos<sup>1</sup>, G. Alves<sup>1</sup>, R.C.O. Arruda<sup>2,3</sup> & C.P. Victório<sup>1,4</sup>**<sup>1</sup> Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental – LBA, Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.<sup>2</sup> Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil.<sup>3</sup> Bolsista CNPq.<sup>4</sup> Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.

\*Email: arthurmontanholi@hotmail.com

A industrialização de cidades litorâneas no Brasil tem levado à contaminação da água e do solo por metais pesados, principalmente zinco, comprovadamente relacionado com formação de tumores, alterações neurológicas e hepáticas em seres humanos. Com o objetivo de avaliar a capacidade de *Avicennia shaueriana* Stapf. & Leechm. ex Moldenke (Acanthaceae) de acumular Zn em tecidos foliares foi desenvolvido esse estudo. Folhas adultas de *A. shaueriana* foram coletadas de indivíduos vegetando em diferentes regiões de manguezal: uma em área próxima a um parque industrial, e outra, em local distante de fontes de poluição, em área de preservação ambiental, ambas localizadas ao redor da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Para verificação da presença de metais nas folhas, as amostras foram incineradas em mufla e analisadas pela técnica de Espectroscopia por Energia Dispersiva de raio-x. Para a visualização do zinco por microscopia óptica foi realizado o teste histoquímico com Zincon. Nas amostras de cinzas foram encontradas concentrações de Zn e Cu estatisticamente diferentes entre os dois locais analisados ( $p < 0.05$ ; teste **Kruskal Wallis, ANOVA para dados não paramétricos**) indicando que *Avicennia shaueriana* como possível bioacumuladora de metais. Pelo teste histoquímico, a presença do zinco foi detectada em tecidos clorofilados, na camada cuticular e em células com paredes lignificadas. Os nossos resultados sugerem que *A. shaueriana*, poderia ser empregada em áreas litorâneas como uma alternativa para despoluição visando à remoção de zinco em manguezais através de técnicas de fitorremediação.

**Palavras chave:** Fitorremediação, histoquímica, plantas de manguezal e poluição ambiental.**Establecimiento y multiplicación *in vitro* de *Baccharis papillosa* Rusby subsp. *papillosa* (Asteraceae)****Ormachea C.\***

Unidad de Biotecnología Vegetal, Instituto de Biología Molecular y Biotecnología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

\*E-mail: carmenormachea@yahoo.com

*Baccharis papillosa* Rusby subsp. *papillosa*, es un arbusto perteneciente a la familia Asteraceae, utilizado en la medicina tradicional en forma de decocción de las partes aéreas para el tratamiento de diferentes dolencias (reumatismo, dolor muscular, etc.) y como antiinflamatorio. Por otra parte, estudios fitoquímicos realizados han demostrado la actividad antioxidante y antiinflamatoria de su extracto en ensayos *in vitro*. Considerando el potencial económico de esta especie y que no se han reportado estudios previos relacionados con el cultivo de tejidos vegetales *in vitro*, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar protocolos para el establecimiento y multiplicación *in vitro* de explantes de *Baccharis papillosa* Rusby subsp. *papillosa*. Para la etapa de establecimiento *in vitro*, los explantes (frutos y hojas) fueron sometidos a diferentes tratamientos de desinfección con hipoclorito de sodio (NaClO) y cultivados en medio basal de Murashige & Skoog (1962). Los resultados mostraron que los tratamientos 0.5% NaClO por 10 minutos para frutos y 0.2% NaClO por 5 minutos para hojas, permiten una eliminación completa de microorganismos contaminantes. La germinación registró valores inferiores a 53.3%. En la etapa de multiplicación *in vitro* a través de yemas, el material vegetal fue expuesto a diferentes concentraciones de Bencilaminopurina (BAP) y Ácido naftalenacético (ANA). La combinación de 0.05 mg/l de ANA con 0.5 mg/l de BAP permitió formar mayor número de brotes por explante, con el mayor crecimiento relativo, así como la menor necrosis, constituyéndose en la dosis adecuada. Adicionalmente, la callogénesis en hojas fue iniciada en las combinaciones propuestas de Kinetina (Kin: 0 mg/l y 0.5 mg/l) y 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético: 0.25 mg/l; 0.5 mg/l y 1 mg/l). Sin embargo, considerando la tasa de crecimiento y el menor porcentaje de necrosis, la concentración óptima fue de 0.25 mg/l de 2,4-D y 0 mg/l de Kin.

**Palabras clave:** *Baccharis papillosa*, callogenesis *in vitro* y multiplicación *in vitro*.

## Evaluación de la capacidad antioxidante de extractos vegetales provenientes de *Taraxacum officinale* y *Marrubium vulgare* sobre cationes en un residuo químico líquido

Montaña O.D.\*

Laboratorio PGAE, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Calle 28 # 5b-02, Bogotá, Colombia.

\*E-mail: odamo20@hotmail.com

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar la capacidad antioxidante de extractos vegetales provenientes de *Taraxacum officinale* y *Marrubium vulgare* sobre sulfato de sodio, calcio, cobre y magnesio con miras a reestablecer el equilibrio iónico en un residuo químico líquido. *Taraxacum officinale* y *Marrubium vulgare* son arvenses de amplia distribución en Colombia, extractos provenientes de estas plantas han sido utilizados previamente como agentes antimicrobianos, antiinflamatorios, exfoliantes y liporeductores; sin embargo las investigaciones sobre su utilidad en biorremediación ambiental es escasa, por ende resulta de gran importancia generar alternativas biotecnológicas encaminadas a recuperar el biotopo del país, debido a la contaminación subyacente del territorio con iones y metales pesados. Los extractos se obtuvieron mediante dos técnicas, la primera consistió en la concentración de extractos en rotaevaporador y la segunda en la obtención de extractos por arrastre de vapor de agua, los extractos se obtuvieron por separado del tallo y las hojas de las plantas. Posteriormente se realizaron aguas sintéticas con concentraciones conocidas de los cuatro cationes para utilizarlos como patrones. Los ensayos fueron realizados con diferentes dosificaciones de cada extracto, consecutivamente se realizó un ensayo de polifenoles para determinar la capacidad antioxidante de las muestras y finalmente se realizó una espectroscopia por absorción atómica de los patrones iniciales y de los patrones tratados con los extractos con miras a determinar la disminución gradual de los metales disueltos en las muestras falseadas. El ensayo de polifenoles demostró la presencia de sustancias antioxidantes en las 18 muestras evaluadas y la espectroscopia demostró una reducción de entre 10% y 50% de los metales disueltos. Los extractos provenientes de los dos arvenses tienen la capacidad de retener iones metálicos, por tal razón su uso en el tratamiento químico primario de aguas residuales representa una opción óptima para el desarrollo de nuevas tecnologías.

**Palabras clave:** Antioxidante, extracto vegetal, *Taraxacum officinale* y *Marrubium vulgare*.

## Germinación asimbiótica de semillas de *Masdevallia solomonii* Luer & R. Vásquez (Orchidaceae) en diferentes medios de cultivo

Quezada<sup>1</sup> J., B. Mamani<sup>1\*</sup> & L.F. Pacheco<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Biología Molecular y Biotecnología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés.

<sup>2</sup> Centro de Post Grado en Ecología y Conservación y Colección Boliviana de Fauna, Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés.

\*Email: beita.mamani@gmail.com

Las Orchidaceae conforman una de las familias más diversas del reino vegetal y la mayoría de ellas presentan un alto valor ornamental, como es el caso de *Masdevallia solomonii* Luer & R. Vásquez (Subtribu Pleurothallidinae), especie endémica de los Yungas de Bolivia. Estas se destacan por presentar complejas interacciones dentro del ciclo de su vida como, su relación obligada con hongos micorrízicos para la germinación y sistemas de polinización muy especializados. Como consecuencia de ello su distribución es muy limitada y su reproducción está condicionada por los polinizadores y las micorrizas. Una alternativa para la propagación de orquídeas es la germinación in vitro. En el presente estudio se evaluó el efecto de 6 medios de cultivo en la germinación de semillas de *Masdevallia solomonii* Luer & R. Vásquez. Las semillas se colectaron de poblaciones naturales del PN ANMI Cotapata. En condiciones de laboratorio se realizaron pruebas de viabilidad (tetrazolium) y estas fueron sembrados en los medios: Murashige Skoog, 1962 (MS/2), Knudson (1945), P-723, Knudson-400 (1965), Vacin y Went (1949), y Malmgren (1996). Además se probaron todos los medios con y sin la adición de carbón activado. Se realizó un ANVA de dos vías, y al cabo de 18 semanas de evaluación, el mayor porcentaje de germinación ocurrió en el medio Knudson, con un 50%, seguido de K-400, con 43% y MS/2 con 39% y VW con 38%, los últimos no difirieron entre sí. La germinación en los medios Malmgren y P-723 fue la más baja (32% en ambos casos). La adición del carbón activado favoreció la germinación, que alcanzó 43,5% frente a un 34,4% en ausencia de esta. Se determinó que el medio Knudson (1945) con la adición de 1g/l de carbón activado promueve un mayor porcentaje de germinación (53%), y porcentaje de viabilidad de las semillas fue de un 26.8%.

**Palabras clave:** Carbón activado, germinación asimbiótica, medios de cultivo, micorrizas y orquídeas.

## Germinación de esporas y desarrollo gametofítico de *Anemia* (Anemiaceae)

Chambi J.<sup>1\*</sup> & O.G. Martínez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Herbario MCNS - Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, 4400 Salta, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Bio y Geociencias del Noroeste Argentino, Av. 9 de julio N°14, 4405-Rosario de Lerma, Salta, Argentina.

\*E-mail: janet.unsa8@gmail.com

*Anemia*, es un género de helechos que crece principalmente en zonas tropicales o subtropicales del nuevo mundo, en Argentina crecen siete especies de las cuales cuatro habitan en el Noroeste. El objeto de este trabajo es presentar caracteres de la germinación de las esporas y desarrollo de los gametofitos de *Anemia tomentosa* (Sav.) Swartz var. *anthriscifolia* (Schrad.) Mickel, *A. herzogii* Rosenst., y *A. myriophylla* H. Christ, con la finalidad de aportar información que pueda ser considerada en la revisión de este género. El material estudiado proviene del Noroeste de la Argentina. Los ejemplares de referencias fueron depositados en el Herbario Museo de Ciencias Naturales de Salta. Las esporas se obtuvieron a partir de esporangios maduros, la desinfección se realizó con hipoclorito de sodio al 10% durante 5 minutos. Las siembras se realizaron en medio nutritivo de Dyer gelificado con agar (8 g/l), los cultivos se mantuvieron en cámaras a 21±3 °C con fotoperiodos de 12 horas de luz. Se registraron datos regularmente sobre la germinación y de las diferentes etapas de desarrollo gametofítico. Se obtuvieron fotografías con microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido. La germinación se inició entre los 5-8 días después de la siembra, con porcentajes de germinación muy altos, entre el 72% y el 98%. El patrón de germinación corresponde a tipo *Anemia*, y el desarrollo gametofítico tipo *Ceratopteris*. Los tricomas surgen en los gametofitos laminares entre los 20-50 días después de la siembra, aumentan con la edad. Los gametofitos adultos son asimétricos en *A. herzogii* y *A. myriophylla*, mientras que en *A. tomentosa* var. *anthriscifolia* los gametofitos laminares son cordiformes a reniformes. Los gametofitos adultos desarrollaron anteridios después de los 100 días de edad, y los arquegonios aparecen después de los 120 días después de la siembra. Los gametofitos adultos pueden ser monoicos o dioicos.

**Palabras clave:** *Anemia*, espora, gametofitos y helechos.

## Heavy metals in leaves of *Avicennia shaueriana* at the Sepetiba Bay mangroves, Rio de Janeiro, Brazil

Victório C.P.<sup>1\*</sup>, M.S. Santos<sup>1</sup> & R.C.O. Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental, Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brazil.  
\*E-mail: cristianevectorio@uezo.rj.gov.br

This study aims to evaluate the potential of *Avicennia shaueriana* Stapf. & Leechm. ex Moldenke in the phytoremediation of heavy metal from a substrate contaminated by industrial activity. We analyzed nutrient concentrations in leaves of *A. shaueriana* in three sites along Sepetiba Bay mangroves, Rio de Janeiro State, Brazil: Marambaia, Barra de Guaratiba and Coroa Grande. About 30 adult leaves were collected from three individuals to witch study site. To determine nutrients concentration in leaves was used the procedure of nitric acid digestion to extract nutrients (0.2g dried leaves/10ml nitric acid). Following, ICP-OES was used to analyse nutrients. In leaves, elements decrease following the sequence: Na (95.2 to 158.9 mg/l) > K (30.7 to 51.3 mg/l) > Mg (26.2 to 33.2 mg/l) > Ca > Mn > Zn > Fe > Al > Sr and showed interespecific variation in concentration according to study area. Leaves showed the greatest Na, K and Mg. Zn was in greater concentration in leaves from specimen of Marambaia mangrove (0.45 mg/l) showing significant difference (p<0.05) in relation to Coroa Grande (0.22 mg/l). However, Al and Fe was found in upper concentration in leaves of individuals from Barra de Guaratiba. Mangrove role a biogeochemistry barrier blocking heavy metal up to tropical coastal areas. Zn, Al and Fe are pollutants from industrial areas of Westerns Zone in Rio de Janeiro and the detection of them in leaves indicate the potential of this species for remediation in mangrove ecosystems.

**Key words:** Heavy metals, mangue-preto, mangrove end phytoremediation.

## Micropropagación de *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják “totora”

Román A.P.\* & C. Ormachea

Unidad de Biotecnología Vegetal, Instituto de Biología Molecular y Biotecnología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

\*E-mail: pilar.roman.p@gmail.com

*Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják tiene gran importancia ambiental, económica y cultural en el lago Titicaca. Actualmente los totorales se encuentran vulnerables por presentar dificultades en su reproducción sexual por cambios en las épocas de floración, fructificación y problemas de germinación; mientras que la multiplicación vegetativa está afectada por la contaminación y cambios climáticos. Lo que hace necesario desarrollar programas que promuevan su conservación. Es así, que el objetivo de este estudio fue desarrollar técnicas de micropropagación de *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják a partir de semillas, como una alternativa para programas de repoblamiento en el lago Titicaca. Se colectaron semillas de Huatajata, Tiquina, Achocalla, Puerto Pérez y Campus Universitario Cota Cota, con las cuales se realizaron pruebas de viabilidad. Para el establecimiento se utilizó medio de cultivo Murashige & Skoog al 50%, con y sin presencia de leche de coco (50 ml/l), la desinfección se llevo a cabo con alcohol al 70%, NaClO al 2% y Benomyl al 0.2%. Para la multiplicación, se utilizaron tres concentraciones de bencil amino purina BAP (0.75, 2.5 y 5 mg/l); para el enraizamiento se aplicaron tres tratamientos con BAP y ácido naftaleno acético ANA (1mg/l BAP, 2.5 mg/l ANA y 2.5mg/l ANA+1mg/l BAP). Los resultados revelaron un promedio de viabilidad del 11%. La presencia de leche de coco incrementó la contaminación lo que pudo ser controlado adicionando 0.5 ml/l de Preservative plant mixture (PPM). El promedio de germinación fue 8%, obteniendo un máximo de 32% en semillas de Tiquina establecidas en medio de cultivo con leche de coco y PPM. El tratamiento óptimo para la multiplicación fue de 0.75 g/l BAP (ANOVA,  $P_{\text{brotes}} < 0.05$ ), generando una tasa de 3 brotes/28 días. El tratamiento con 1 mg/l BAP fue óptimo para el enraizamiento (ANOVA,  $P_{\text{raíces}} < 0.05$ ). Este protocolo generó vitroplantas viables para su aclimatación en invernadero.

**Palabras clave:** Bencil amino purina, conservación, micropropagación y *Schoenoplectus californicus*.

## Potencial alelopático de extractos de *Erythrina fusca* Lour. (Fabaceae)

Souza E.L.F.\*, A.G. Boaretto<sup>1</sup>, D. Gris, M.R. Marques, G.A. Damasceno-Junior & C.A. Carollo

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

\*E-mail: emelli.laleska123@gmail.com

*Erythrina fusca* Lour. ocorre no Pantanal estabelecendo monoformações na região de Cáceres, sugerindo um efeito alelopático desta espécie. Assim, este trabalho objetivou verificar o potencial de *E. fusca* sobre a germinação de sementes de *Lactuca sativa*. Os extratos hidroalcoolicos (etanol:água 7:3) foram elaborados utilizando casca, raiz, folhas e sementes coletados na ESEC Taiamã, Cáceres-MT em novembro de 2013. Foram testados 14 tratamentos: controle negativo (tampão MES); controle positivo (ácido diclorofenoxiacético - 2,4D); extratos das folhas, casca, raiz e sementes nas concentrações de 5, 1 e 0.2 mg.ml<sup>-1</sup>. Todos os tratamentos foram realizados em quadruplicata com 25 sementes por repetição e mantidos em B.O.D a 25°C com fotoperíodo de 12 horas durante sete dias. As avaliações da porcentagem e índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de plântulas normais foram feitas diariamente e os dados analisados no software STATISTICA utilizando análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey. O extrato da folha 5 mg.ml<sup>-1</sup> reduziu significativamente a germinação das sementes de *L. sativa*, sendo estatisticamente semelhante ao controle 2,4D em todos os parâmetros analisados. Extratos das folhas e raiz 1 mg.ml<sup>-1</sup> e extratos da semente, casca e raiz 5 mg.ml<sup>-1</sup> também reduziram significativamente a germinação, porém em proporções menores. Extratos da semente e casca 1 e 0.2 mg.ml<sup>-1</sup>, bem como extratos da folha e raiz 0.2 mg.ml<sup>-1</sup> não apresentaram atividade alelopática sobre a germinação de *L. sativa*. Estes resultados demonstram um potencial alelopático dos componentes presentes em diferentes órgãos da espécie *E. fusca*, quando em alta concentração, principalmente para o extrato da folha, o que pode indicar um possível efeito da espécie sobre outras nativas da área, auxiliando na sua monodominância. Para tanto, estudos avaliando o potencial sobre espécies nativas da região ainda serão realizados.

**Palavras chave:** Alelopatia, alface e mulungu.

**Línea Temática: Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal****Agrobiodiversidad del Cultivo de Plátano o Banano en Tres Municipios del Chaco Chuquisaqueño****Serrano A.<sup>1\*</sup> & W. Felipez<sup>1,2</sup>**<sup>1</sup> Carrera de Ingeniería Agroforestal, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Centro Experimental el Bañado, Monteagudo-Bolivia.<sup>2</sup> Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo 132, Sucre-Bolivia.

\*E-mail: ariel.serrano.ruiz@gmail.com

La producción de plátanos (*Musa* spp.) en América Latina es considerada como una alternativa de medios de vida para los pobladores locales en regiones tropicales, ya que el uso y manejo está vinculado a la diversidad de especies según los gustos y preferencias que aporta a la nutrición alimentaria. El presente trabajo estuvo enfocado a realizar un inventario de la agrobiodiversidad de variedades y cultivares mantenida o manejada en predios de agricultores en tres municipios del Chaco chuquisaqueño. Para el cual, se aplicó 10 entrevistas semi-estructuradas a pobladores locales de tres municipios, las preguntas empleadas fueron ¿Cultiva usted plátanos?, ¿Cuáles variedades de plátanos tiene en su parcela?, ¿De dónde obtuvo los plantines? y ¿Con qué finalidad lo tiene plantado?. Posteriormente se visitó las plantaciones para identificar la diversidad de variedades de plátanos y se realizaron las mediciones de las características fenotípicas. Con la aplicación de los métodos se reportó 12 variedades y cultivares (seis plátanos y seis guineos), de estos 11 fueron reportados en Monteagudo, ocho en Muyupampa y seis en Huacareta, de los cuales el 72% de los plantines fueron introducidos desde Santa Cruz, el 20% de Chapare y el 8% a través de ONGs agrícolas, con la finalidad de prueba o adaptación en sus predios. Los parámetros morfológicos en pie evaluados indican que los cultivares con mayor volumen son el chapareño (0.86 m<sup>3</sup>) y walele/watoco/oloroso (0.77 m<sup>3</sup>) y, de acuerdo al peso del racimo, el guatemalteco y el criollo tienen mayor peso (20 kg). De esta manera, se puede concluir que el trabajo ha identificado el número de variedades y cultivares de la agrobiodiversidad plátanos o bananos cultivados en el Chaco, tomando en cuenta la biomasa y presencia de plagas y enfermedades, que son importantes en los medios de vida y la seguridad alimentaria de los pobladores locales del Chaco chuquisaqueño.

**Palabras clave:** Agrobiodiversidad, cultivares, morfología, *Musa*, variedades.**Avances en la organización de la sección de Micología Agrícola en el Herbario Sur de Bolivia (HSB)****Cruz, F.J.<sup>1\*</sup> N. Lacomé<sup>1</sup> & J.A. Calderón<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Facultad Ciencias Agrarias, Carrera Ingeniería en Recursos Naturales.<sup>2</sup> Profesor adjunto del Instituto de Seguridad Alimentaria- Herbario del Sur de Bolivia. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

\*Email: javier\_fede\_689@hotmail.com

Entre las actividades de la Facultad de Ciencias Agrarias, se llevaron a cabo proyectos de investigación en diferentes regiones con vocación agrícola del departamento referidos a estudios de fitopatología, que fueron parte del material de enseñanza docente. Estas colecciones y muestras permanecieron como herbarios fitopatológicos personales, de difícil acceso para estudiantes que cursan asignaturas afines. La investigación estuvo dirigido a organizar la colección de micología agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, mediante el diagnóstico de colecciones de fitopatología recuperados por el Herbario del Sur de Bolivia, para brindar asesoramiento y orientación a productores y profesionales en el manejo y control de las plagas en los cultivos. Se revisó muestras y archivos de herbarios de los responsables de la investigación de fitopatología de la Facultad de Ciencias agrarias, además de la información de los laboratorios o gabinetes de sanidad vegetal que reflejan avances en esta área de la investigación. En total se ha recuperado 310 muestras científicas de herbarios fitopatológicos y su información, para su estudio manejo y conservación en esta sección del herbario como unidad de servicio del Sector Agropecuario y Agroalimentario. Se ha logrado organizar 248 muestras, de investigadores como: Ing. Juan Antonio Calderón, Agr. Juan Carlos Velásquez, y Marco Barrientos, entre los principales. Del total de muestras el 45% corresponden a muestras con sintomatología ocasionadas por hongos, como medio para la detección e identificación y prevención de estos patógenos. El estudio de la micología en Bolivia tiene pocos avances, por lo cual es necesario fortalecer la sección de Micología agrícola del herbario del Sur de Bolivia, como apoyo que soporte estudios de las plagas - enfermedades que afectan a los planes de manejo de la Agrobiodiversidad para los productores de Chuquisaca.

**Palabras clave:** Agricultura, colecciones, docencia, Facultad Agronomía.

## Cactaceae en Bolivia: Situación y Conservación

Gómez-Cáceres, S. R.

Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba-Bolivia. Centro de Biodiversidad y Genética. Herbario Nacional Forestal "Martín Cárdenas", Universidad mayor de San Simón, casilla 38, Cochabamba-Bolivia.

\*E-mail: goom\_g@hotmail.com

La familia Cactaceae es endémica y casi exclusiva de América aunque esta presente en otros continentes, son base del funcionamiento de los ecosistemas por su riqueza en diversidad y endemismos, son elementos importantes para la caracterización de distintas formaciones vegetales por lo que su extinción conlleva a una pérdida de biodiversidad para el país. En la presente investigación determinamos la diversidad de cactáceas de Bolivia, su nivel de endemismo y su estado de conservación. La diversidad y distribución fue obtenida a partir de recopilación de información impresa (libros, revistas, artículos, memorias de congresos, simposios y talleres) y digital (base de datos del MO y MYBG). El estatus de conservación fue basado en la IUCN de Bolivia. Se obtuvo un registro de 232 especies, de estas 126 son especies endémicas (22 géneros endémicos), también un registro del número de especies por categorías de amenaza de: 5 spp. en peligro (EN - 3 endémicas), 56 spp. vulnerables (VU - 54 endémicas), 9 spp. preocupación menor (LC - 9 endémicas) y 3 spp. con datos insuficientes (DD - 2 endémicas). Para su conservación se proponen medidas tales como: la protección de zonas características, la germinación de semillas, la protección en jardines botánicos, la reproducción por cultivo de tejidos vegetales, el uso y manejo sustentable de especies endémicas, así también la realización de más estudios científicos acerca de las cactáceas en Bolivia. Se muestra alta dificultad para definir su estatus taxonómico a causa de que se realiza descripciones y reubicaciones taxonómicas sin muchas bases de conocimiento de los niveles genético-poblacionales para esta familia.

**Palabras clave:** Cactaceae, categoría de amenaza, conservación, endemismo.

## Distribución biogeográfica de helechos en Bosques Secos Estacionales Neotropicales del Noroeste Argentino

Cacharani, D.A.<sup>1,2</sup> S.C. Gallardo<sup>1</sup> O.G. Martínez<sup>1,2</sup> & D.E. Prado<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales, Av. Bolivia 5150, 4400, Salta, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO-CONICET).

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Agrarias. Santa Fé, Argentina.  
E-mail: dcacharani@unsa.edu.ar

Los Bosques Secos Estacionales Neotropicales (BSEN) se encuentran distribuidos de manera fragmentaria y disyunta, surcando el continente Sudamericano en forma de arco o herradura, desde las Caatingas del NE de Brasil a NE de Argentina y el Este de Paraguay, a través de la Chiquitanía boliviana al NW de Argentina y SW de Bolivia. La diversidad de helechos en estos bosques secos es poco conocida. En este trabajo se presenta la diversidad de estas plantas en el Núcleo Pedemontano de los BSEN del Noroeste de Argentina, en las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán. Los datos se obtuvieron a partir de la búsqueda de registros bibliográficos, bases de datos, revisión de ejemplares de los herbarios: BA, LP, MCNS y SI y material colectado en ambientes naturales, donde se realizaron colectas homogéneas entre los 100 y 2000 m s.m. en la Selva tucumano-boliviana. A partir de los datos de registros se realizaron mapas de distribución con QGIS 2.0. Se encontraron 41 especies de helechos, terrestres y epífitos, compartidos por distintos pisos vegetación de la zona de estudio: selva pedemontana, selva montana y bosque montano, entre ellos: *Microgramma squamulosa*, *Campyloneurum aglaolepis*, *Pleopeltis tweediana*, *P. minima*, *Selaginella microphylla*, etc. Los BSEN están representados por la selva pedemontana del noroeste argentino, en esta región se encontraron 20 especies propias, entre ellas: *Anemia herzogii*, *Doryopteris concolor*, *D. majestosa*, *Pellaea ovata*, *Selaginella convoluta*, entre otras.

**Palabras clave:** Argentina, NOA, helechos, selva tucumano-boliviana, BSEN.

### ***Eichhornia crassipes* e seus serviços ambientais: Entomofauna associada em espécimes de lagoas do pantanal, ms**

**Augusto B.O.\* , H.S. Nogueira, L.C. Alves, D.S. Furlan, L. Lopes & G.L. Pinheiro**

Laboratório de Botânica Geral, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, s/n  
CEP:79070-900 - Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

\*E-mail: biancaoliveiraugusto@gmail.com

O Pantanal, ampla planície alagável do continente sul americano, é favorável para a ocorrência de plantas aquáticas. Vários são os serviços ambientais prestados por espécies de macrófitas aquáticas, entre eles suas partes submersas que podem servir de alimento e abrigo para muitas espécies de invertebrados aquáticos e terrestres, constituindo também substrato para ovoposição, entre outros. Além disso, insetos carnívoros também visitam as plantas aquáticas em busca de organismos que estejam se alimentando ou se abrigando em seus diversos órgãos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a entomofauna associada às raízes de *Eichhornia crassipes*. Indivíduos de *Eichhornia crassipes* foram coletados em duas lagoas no Pantanal, nos arredores da Base de Estudos do Pantanal da UFMS, coordenadas S19°30'35,9" e W57°06'07,4". Para as coletas, utilizou-se um quadrado 50 x 50 cm, lançados em três pontos distintos da lagoa, sendo estimada a porcentagem de cobertura vegetal e coletadas todas as plantas presentes no quadrado, e acondicionadas em um saco plástico. A identificação das espécies foi realizada com o auxílio de uma chave. Foram encontrados 228 espécimes, pertencentes a 6 ordens diferentes. Coleoptera foi a ordem mais expressiva em ambas as áreas, totalizando 173 indivíduos e representando 61% de toda a fauna coletada. Orthoptera e Hemiptera foram exclusivas da lagoa A, enquanto as demais ordens ocorreram nas duas áreas amostradas. O estudo evidenciou que a importância da *Eichhornia crassipes*, corroborando com estudos e relativos às macrófitas, particularmente em ecossistemas aquáticos tropicais brasileiros, que sempre evidenciam a importante contribuição dessas comunidades para o metabolismo do ecossistema. Macrófitas disponibilizam abrigo, alimento, proteção e locais de nidificação para diversos insetos, que por sua vez atraem outros organismos.

**Palavras chave:** Entomofauna, macrófitas e serviço ambiental.

### **Epífitos vasculares de la selva Tucumano-Boliviana de la Argentina**

**Jaimez D.<sup>1\*</sup>, M.L. Costas<sup>1</sup>, O.G. Martínez<sup>1</sup> & D.E. Prado<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, 4400-Salta, Argentina.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, CC N°14, Zavalla, Santa Fe, Argentina.

\*E-mail: jaimezdal@gmail.com

La selva Tucumano-Boliviana se extiende entre los 19°S y 29° S, desde el centro-Sur de Bolivia hasta el noroeste de Argentina. En esta región el régimen de precipitaciones y la presencia de neblina constituyen factores ambientales fundamentales para el desarrollo de las plantas epífitas. La finalidad de este estudio es dar a conocer la diversidad epifítica y su estratificación vertical sobre doce forófitos característicos de la selva Tucumano-Boliviana del noroeste argentino, particularmente de las provincias de Jujuy (PN Calilegua S 23°45' W 64°51', PPY al S 24°06' W 64°28', Traxi S 24°11' W 65°16') y Salta (La Caldera S 24°36' W 65°23', San Lorenzo S 24°43' W 65°29'). Se muestrearon por cada sitio 30 ejemplares con DAP mayor a 30 cm. Para el estudio de la distribución vertical de las epífitas, se consideraron tres zonas en cada forófito: tronco, copa interna y copa externa. Los resultados se analizaron en términos de frecuencias absolutas y relativas para cada forófito mediante Excel 2013. Se encontró un total de 56 especies epífitas, de las cuales las más frecuentes en los sitios de estudio fueron: *Campyloneurum aglaolepis*, *Gomesa bifolia*, *Microgramma squamulosa*, *Pecluma filicula*, *Peperomia lorentzii*, *Pleopeltis minima*, *P. tweediana*, *Rhipsalis lumbricoides*, *Tillandsia bryoides* y *T. capillaris*; mientras que la familia de epífitos con mayor riqueza específica fue Bromeliaceae (14), seguida de Polypodiaceae (11). Con respecto a la distribución vertical, la copa interna registró la mayor diversidad (79%), el porcentaje restante se encontró en el tronco (13%) y copa externa (9%). Estos datos contribuyen al estudio de las epífitas vasculares del noroeste argentino, ya que son escasos en esta región.

**Palabras clave:** Diversidad, epífitos y selva Tucumano-Boliviana.

## Estudio preliminar de la estructura y composición florística de “árboles y arbustos” de la localidad de Ivirgarzama, Prov Carrasco, Cochabamba-Bolivia

Montaño, C.<sup>1</sup> \* & E. Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Calle Sucre y Parque la Torre, Casilla 992, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: claudi\_15\_w@hotmail.com

Bolivia se caracteriza por presentar una gran variedad de suelos, geomorfología, clima, entre otras características abióticas; los que a su vez condicionan la presencia de una alta diversidad de ecoregiones, ecosistemas y especies. La zona de estudio, biogeográficamente está ubicada en la región Amazónica y forma parte del Bosque Amazónico pluvial subandino de la provincia Carrasco. El presente estudio tiene como objetivo aportar al estado de conocimiento de la estructura y composición florística de árboles y arbustos de la localidad de Ivirgarzama. El trabajo se realizó entre el 2013 y 2014, en una superficie de 24 ha. Se instalaron 10 parcelas al azar de 2 x 50 m en formaciones vegetales de bosque maduro, bosque secundario y barbecho. Entre los criterios de evaluación se consideró a todos los individuos con DAP mayor o igual a 2,5 cm. Se registró un total de 1118 individuos, los cuales están distribuidos en 109 especies, 48 géneros y 35 familias. Siendo las familias más representativas Melastomataceae y Rubiaceae con el mayor número de géneros. Entre las especies con mayor DAP estuvieron *Eschweilera coriacea* (con 200 y 175 cm), *Tabebuia serratifolia* (con 104 cm), *Sloanea fragrans* (con 220 cm) y *Albizia* sp. 1 (con 170 cm). Las especies con mayor altura fueron *Eschweilera coriacea* (con 22 m), *Tabebuia serratifolia* (con 21m), *Virola* sp. 1. (con 20 m) y *Sloanea fragrans* (con 20 m). De acuerdo al análisis realizado, se puede mencionar que la formación vegetal de la zona de estudio pertenece a un bosque maduro recuperado, el que a su vez presenta un alto número de especies nativas representativas de este tipo de ecosistema. Es a partir de este trabajo de investigación que actualmente se está implementando un proyecto ecoturístico, el que sin duda fortalecerá el plan de conservación y manejo sostenible del lugar.

**Palabras clave:** Amazonía, Bolivia, diversidad, florística, Ivirgarzama.

## Evaluación de la cobertura vegetal, abundancia y erosión en 10 tipos de uso de suelo, en la comunidad Chuñuchuñuni Tapacarí-Cochabamba

Guarachi M.P.<sup>1,2\*</sup>, S.R. Gómez<sup>1,2</sup>, C. Solís<sup>1,2</sup>, M. Maribel<sup>1,2</sup> & C. Antezana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, casilla 992.

<sup>2</sup> Herbario Nacional Forestal “Martin Cárdenas”, Universidad Mayor de San Simón, calle Sucre y parque La Torre, Cochabamba, Bolivia.

\*Email: m.patriciaguarachi@hotmail.com

La comunidad Chuñuchuñuni posee suelos con pendientes fuertes y afloramientos rocosos. Es una zona principalmente agrícola y ganadera, por lo que existe mal manejo del suelo, como la agricultura intensiva y extensiva, sobrepastoreo y deforestación, esto incrementa el deterioro y disminución de la cobertura vegetal, dejando zonas erosionadas. El objetivo fue evaluar la variación de cobertura vegetal, abundancia, número de especies y erosión en 10 tipos de uso de suelo. Para esto se establecieron parcelas según la metodología propuesta por Vanek y Fonte (2015), en las cuales se estimaron la cobertura vegetal, presencia o ausencia de erosión del suelo. También se zonificó el área en dos zonas de 4100-4450, 3800-4100 m. Los resultados muestran que en la primera zona existe mayor porcentaje de cobertura (71%) en zonas altas con pasturas permanentes (ZA-PPR), la zona con el valor mínimo de cobertura (7%) son las zonas altas con cultivo de papa (ZA.PAP). Se obtuvo mayor número de especies en zonas altas de descanso (ZA-DES) y de pastoreo permanente (ZA-PPR) ambas con 16 especies, en áreas con eucalipto (EUCAL) y zonas altas con cultivo de papa (ZA-PAP) se registraron sólo 6 especies. Las especies dominantes fueron: *Lachemilla pinnata*, *Astragalus peruvianus*, *Werneria pygmaea*, *Hieracium lagopus*, *Azorella biloba*, *Capselabursa pastoris*, *Gentiana sedifolia*, *Paronychia andina*, *Stipa obtusa*, *Bromusu niloides*. Las familias abundantes: Poaceae, Asteraceae, Cariophyllaceae, Malvaceae, Brassicaceae, Apiaceae. En los 10 tipos de uso de suelo hay presencia de materia orgánica transportada, formaciones de arroyuelos en todas excepto en arbustos (ARBUST) y cárcavas en EUCAL, ZM.PAP, ZA-DES y ZM-DES. La zona de estudio presento mayor diversidad de especies pero eso no significa que existe una mayor abundancia, ya que la cobertura vegetal mínima es de 7 %, lo cual indica que existe una erosión hídrica y eólica debida principalmente al mal manejo de suelos.

**Palabras clave:** Chuñuchuñuni, cobertura vegetal, erosión hídrica y uso de suelo.

## Flora Genérica de la Jalca del Norte del Perú (Resultados Preliminares)

Vega-Vera N.<sup>1,2\*</sup> & M. Chocce-Peña<sup>2,3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Florística, Departamento de Dicotiledóneas, Museo de Historia Natural-Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú.

<sup>2</sup>Sociedad Peruana de Botánica. Perú.

<sup>3</sup>Departamento de Gimnospermas y Monocotiledóneas, Museo de Historia Natural – Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú.

<sup>4</sup>Asociación Gestión de Ecosistemas. Lima-Perú.

<sup>5</sup>Amec Foster Wheeler Peru, Lima-Perú.

\*E-mail: naveve2004@gmail.com

Se presentan los resultados preliminares de la flora de este ecosistema, en base a los registros de diversos estudios que se han venido realizando en las regiones de Lambayeque, Cajamarca y Amazonas en Perú. La jalca es una formación biogeográfica que comprende la sierra alta de los Andes del norte del Perú, distribuida en su mayoría al oeste del río Marañón. Se extiende por encima de los 3100 m de altitud hasta la cima andina que escasamente alcanza los 4000 m. En su mayoría está conformada por extensas planicies, colinas y cerros de moderada a pronunciada pendiente, afloramientos rocosos y frecuentes lagunas y humedales. Se caracteriza por la dominancia de plantas herbáceas con presencia de arbustos pequeños, que en conjunto dan aspecto de pajonal. Provee importantes servicios ambientales, destaca por su importancia ecológica y biodiversidad particular, a pesar de ello es poco conocido. Un aspecto controversial es su definición, la cual varía dependiendo del autor. El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento de la flora de este ecosistema. Para este estudio se han considerado a todas las especies de plantas vasculares (incluyendo flora epífita), que fueron registradas en las salidas de campo realizadas entre los años 2006 a 2013. Cabe resaltar que muchos de los lugares estudiados cuentan con poca información, tanto en la literatura botánica como en las colecciones de herbario. Hasta el momento se han registrado 47 familias botánicas, siendo las más diversas en cuanto a géneros: Asteraceae, Orchidaceae y Poaceae. Se presentaron 116 géneros, destacando *Brachyotum*, *Calceolaria*, *Senecio* y *Epidendrum*. Además se han reportado nuevos registros para la flora peruana, así como especies nuevas para la ciencia, principalmente en Orchidaceae (*Epidendrum vegae*, *E. chachapoyarum*, etc.). La flora de la jalca es diversa y presenta endemismos, por lo que se considera como áreas prioritarias para conservar.

**Palabras clave:** Asteraceae, jalca, Orchidaceae, pajonal y Poaceae.

## Helechos y licófitas de los pastizales de altura del sur de la Provincia de Jujuy (Argentina)

Martín, C.M.<sup>1\*</sup> & D.G. Jaimez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Bio y Geociencias del Noroeste Argentino (IBIGEO)-CONICET, CP 4400, Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina.

<sup>2</sup>Cátedra de Diversidad de las Plantas, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, CP 4400, Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina.

\*E-mail: claudiamartin@conicet.gov.ar

Se presenta un análisis de la composición de helechos y licófitas de los pastizales de altura del sur de la provincia de Jujuy (Argentina), uno de los ecosistemas menos protegidos y poco estudiados desde el punto de vista florístico y vegetacional. Dichos pastizales se ubican altitudinalmente en el sector más alto del Distrito del Bosque Montano de la Provincia Fitogeográfica de las Yungas, entre los 1800-3500 msnm, y ocupan el piso Supratropical Subhúmedo del bioclima Tropical Pluviestacional. Para llevar a cabo este estudio se realizaron colectas en 30 parcelas de 16 m<sup>2</sup> ubicadas en Abra de Cañas (S 24,34146°, W 65,48624°, 2750 msnm), Los Colorados (S 24,34560°, W 65,53013°, 3050 msnm) y Cerro Sánchez-Crestón (S 24,63127°, W 64,68985°, 1850 msnm). Se registraron 12 familias, 21 géneros y 33 especies. Las familias con mayor riqueza de géneros y especies fueron Pteridaceae (4; 12), Polypodiaceae (4; 4) y Dryopteridaceae (3; 4). Del total de especies, 2 son nuevas para Argentina [*Adiantum sinuosum* Gardner y *Microgramma tecta* (Kaulf.) Alston] y 2 para la provincia de Jujuy [*Adiantum camptorachis* Sundue, J. Prado & A.R. Sm. y *Campyloneurum angustipaleatum* (Alston) M. Mey. ex Lellinger]. Por un lado, estos hallazgos ponen en relieve la existencia de taxa aun por reportar en los pastizales de altura y la necesidad de estudios que permitan estimar, de manera rigurosa, la riqueza de los mismos. Por otro lado, los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento de estos pastizales ya que ofrecen información valiosa que podrá ser utilizada en otros trabajos más profundos, principalmente ecológicos, sobre su flora y vegetación. Asimismo, cabe destacar que el presente trabajo de investigación forma parte de una serie de estudios de diversidad y biogeografía de los pastizales de altura del noroeste argentino.

**Palabras clave:** Diversidad, helechos, Jujuy, licófitas, pastizales de altura.

## Jardín Botánico Tumupasa: Programa Integral Biológico Turístico (PIBT- JB) – UMSA

Valenzuela Celis E.<sup>1\*</sup>, F. Cuevas Q.<sup>2</sup> & R. Enríquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico “La Paz”, Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia.

<sup>2</sup>Comité Técnico Administrativo PIBT JB, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

\*E-mail: esthervalenz@gmail.com, dirbiologia@gmail.com

El PIBT-JB es un programa científico multidisciplinario e integral que promueve la conservación, investigación aplicada y el rescate de los saberes comunitarios para aportar a la adaptación del cambio climático y a mejores condiciones de vida. Parte del programa es el Jardín Botánico Tumupasa, ubicado en Tumupasa, provincia Iturrealde, municipio de San Buenaventura, implementado en co-gestión entre el Consejo Indígena del pueblo Tacana (CIPTA), la localidad de Tumupasa y la Universidad Mayor de San Andrés. Tiene como objetivo: Promover la cultura de la conservación de la biodiversidad, utilizando los recursos naturales de forma sustentable, a través de la investigación pura y aplicada, capacitación, educación, reconocimiento de saberes indígenas e implementación de centros de interpretación que concentren el conocimiento sobre la riqueza de la biodiversidad de la amazonía. Consta de: Espacio 1: Jardín Botánico. Serranía Mamuque, 139 ha en la TCO Takana, destinado a conservación, investigación, turismo científico. Espacio 2: Lagunas Moa, río Beni, en la TCO Takana I, conservación, investigación y ecoturismo. Centro de Interpretación Biológico-Turístico, en la región urbana de Tumupasa, proximidades del río Ebuthudu. Los estudios realizados dentro del pilar conservación, biodiversidad y medio ambiente, muestran un complejo de vegetación del bosque Amazónico Pluviestacional y la transición al bosque Húmedo de Llanura. La vegetación está representada por 77 familias, 157 géneros y 262 especies, con usos en construcción (21%), combustible (17%), medicinal (16%). Se encontraron 164 especies pertenecientes a 41 familias de especies maderables nativas y 34 especies de maderas preciosas, así como 36 especies con algún grado de amenaza. En fauna se encontraron 24 especies de mamíferos, 133 especies pertenecientes a 40 familias de aves. Estos estudios muestran la riqueza de la biodiversidad de la zona y la potencialidad para la conservación y uso adecuado de los recursos naturales, siendo un centro de investigación pionero en la zona.

**Palabras clave:** Biodiversidad, centro de investigación, conservación y jardín botánico.

## La diversidad de cactaria de la provincia Modesto Omiste del departamento de Potosí

Bruno Rolando Aramayo Molina

Docente Botánica General de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria Sede-Villazón, Facultad de CC.AA.PP, Universidad Autónoma Tomás Frías.  
E-mail: roland\_exacto@hotmail.com

Por muchos años hemos estado equivocados considerando que los ecosistemas de bosques andinos son pobres en cuanto a la existencia de biodiversidad, sin embargo con el presente trabajo de investigación realizado en la Asignatura de Botánica de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Autónoma Tomás Frías en la gestiones 2010 a 2015, se ha demostrado que “la diversidad cactaria de la provincia Modesto Omiste del departamento de Potosí” tiene una riqueza florística importantísima de la familia de las cactáceas con la identificación de 21 especies, dentro de ellas contando con especies endémicas de la región, entre estas, tres especies endémicas (*Blossfeldia liliputana*, *Maihueniopsis subterranea* y *Tephrocactus nigrispinus*), en el ecosistema de referencia, para su difusión y conocimiento. La población de cactáceas se ve amenazada por el cambio climático y las actividades humanas, por lo que es urgente diseñar políticas ambientales de conservación para favorecer la estabilidad y crecimiento poblacional de estos vegetales nobles que cumplen una función importantísima en la preservación de la biodiversidad andina.

**Palabras clave:** Catalogación, diversidad, ecosistema, endémico.

## La sección de agrobiodiversidad del Herbario del Sur de Bolivia: una herramienta para la enseñanza de la Botánica en Ciencias Agrarias

Chavarría<sup>1</sup>, T., N. Ovando<sup>1</sup> & M. Serrano<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad Ciencias Agrarias. Carrera Ingeniería en Recursos Naturales.

<sup>2</sup> Instituto de Seguridad Alimentaria- Herbario del Sur de Bolivia. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

\*E-mail: teo\_chavarría@yahoo.es

En los últimos años ha surgido la preocupación por conservar la agrobiodiversidad en los sistemas agrícolas y de los hábitats naturales, datos estadísticos de organizaciones como la FAO, UICN y Biodiversity International refieren a que en los últimos 100 años más del 90 por ciento de las variedades de cultivos han desaparecido. Se realizó un análisis de la colección de especímenes de la sección de agrobiodiversidad del Herbario del Sur de Bolivia, para reunir información de los antecedentes, los colectores, los datos de los taxones analizados, además de los objetivos y el periodo de los proyectos que orientaron la colección de los especímenes. La colección de agrobiodiversidad inició el 2011, resultado del proyecto Agroecología y Alivio de la Pobreza en Bolivia BEISA 3, se colectaron 6000 ejemplares en el periodo 2011-2014, y han sido organizados en 6 subsecciones 1. Forrajeras, 2 malezas, 3. Parientes Silvestres, 4. Cultivadas, 5. Agroforestales, 6. Etnobotánica. Están incorporados en la colección científica 2855 taxonómicas según el sistema filogenético APG III. La subsección con uso etnobotánico reportó la mayor número de especímenes, colectores y proyectos de investigación, representa el 42% de la colección distribuidas en 109 familias taxonómicas, 17% malezas ordenadas en 41 familias, 13% forrajeras categorizadas en 62 familias taxonómicas, 11% parientes silvestres grupados en 34 familias taxonómicas, 11% son plantas cultivadas correspondientes a 19 familias taxonómicas y 6% plantas con uso agroforestal con 173 ordenados en 49 familias. La mayor riqueza y diversidad de especies introducidas cultivadas y silvestres en la colección, se concentra en las familias Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae y Malvaceae. La organización de la colección de agrobiodiversidad del herbario está cumpliendo su función de resguardar información de la flora cultivada con información de usos de las plantas, como medio para la enseñanza de la botánica en la Facultad de Ciencias Agrarias.

**Palabras clave:** Conservación, cultivos, herbario, sistemática vegetal, Sur de Bolivia.

## Preliminary list of native food plants of Mato Grosso do Sul, Brazil

Bortolotto I.M.\*, G.A. Damasceno-Junior & A. Pott

Laboratório de Botânica, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. C.P. 549, 79070-900.

\*E-mail: iedamaria.bortolotto@gmail.com

We present a preliminary inventory of food plants found in the native flora of Mato Grosso do Sul used or potentially useful in human diet. Exotic and naturalized species were not listed. Species were compiled from publications and from data collected by the authors, and on specimens deposited in CGMS (Campo Grandel), COR (Corumbá) and CPAP (Embrapa) herbaria were included. Additionally we included species of *Arecaceae* (11 species) and of *Arachis* (24), *Dioscorea* (5) and *Passiflora* (6) cited in the list of species of the Brazilian flora. Information on vegetation types (where the species were collected) were obtained from the labels (or on authors field books). The number of species in each physiognomy was used to estimate the richest in number of food species in the state. We found a total of 294 species distributed in 160 genera and 67 families. These species represent about 9% of the list of species of the Brazilian flora, which lists 3339 Angiosperms for the Mato Grosso do Sul state, belonging to 1124 genera and 166 families. The families with highest number of species were *Fabaceae* (49), *Myrtaceae* (38), *Arecaceae* (32) and *Passifloraceae* (12). The main physiognomy was the Cerrado (137 species), followed by Riverine Forest (103), Semideciduous Forest (80), Deciduous Forest (45) and Flooding grasslands in the Pantanal (42), Chaco (19) and the flooded grasslands outside the Pantanal, that include the *Veredas* (12). Some species occur in two or more vegetation types. This is the first list of edible species of Mato Grosso do Sul. The plant identification and management of the vegetation are essential to conserve native food plants and the native flora in Mato Grosso do Sul.

**Key words:** Biodiversity, Cerrado, edible fruits, Herbaria end Pantanal.

## Un centro para el estudio de la flora criptogámica boliviana: el Herbario Criptogámico (HCUCB)-Cochabamba

Pol A.<sup>1</sup>, L.H. Vildoza<sup>1</sup>, Q.L. Catacora<sup>1</sup>, D. Rios<sup>1</sup>, R. Zelada<sup>1</sup>, T.D.M.I. Fernández<sup>1</sup>, S. Flores<sup>1</sup>,

A.N. Veizaga<sup>1\*</sup>, E.A. Morales<sup>1</sup> & S.F. Rivera<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Herbario Criptogámico de la Universidad Católica Boliviana San Pablo, Cochabamba Bolivia.

<sup>2</sup> Maestría Universitaria en Ciencias del Medio Ambiente (MUSE), Instituto de Ciencias del Medio ambiente, Universidad de Ginebra. Uni Carl Vogt, 66 boulevard Carl Vogt, 1205 Ginebra, Suiza.

\*E-mail: an.veizaga@gmail.com

El Herbario Criptogámico (HCUCB) es un centro de investigación perteneciente a la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, cuyo objetivo es el estudiar y promover la investigación de plantas criptógamas en Bolivia. Las líneas de investigación del HCUCB incluyen estudios básicos y aplicados, especialmente aquellos referidos a la utilización de organismos acuáticos en la diagnosis de la calidad del agua. El HCUCB cuenta con una biblioteca de acceso libre para estudiantes e investigadores, la misma que contiene alrededor de 900 libros, 5 000 separatas de artículos científicos y más de 30 000 artículos digitales. Además, cuenta con una colección científica que supera los 5 000 números provenientes de Bolivia y otros países, de los cuales el 57% corresponde a placas de diatomeas, el 24% a muestras líquidas de algas, el 8% a hongos y el 11% restante a helechos, líquenes y fanerógamas. A partir de esta colección, un líquen y 29 diatomeas fueron descritos como nuevas especies para la ciencia. Varios voluntarios de la UCB y otras universidades han participado en la toma, preparación y curación de las muestras, además de la organización en formato electrónico de la biblioteca. Hasta la fecha, se han elaborado más de 114 publicaciones científicas en colaboración con 69 investigadores de instituciones internacionales, publicadas en revistas nacionales y extranjeras. Además, el HCUCB ha aportado a la realización de 9 tesis a nivel de licenciatura en Ingeniería Ambiental que demuestran la efectividad del uso de diatomeas y macroinvertebrados en bioindicación; entre estos destacan estudios realizados en la laguna Alalay y el río Rocha en Cochabamba y en la cuenca de Comarapa en Santa Cruz. Actualmente se trabaja en proyectos de Biodiversidad, Bioindicación, Impacto Ambiental y Cambio Climático a través de convenios con instituciones nacionales y extranjeras.

**Palabras clave:** Biodiversidad, Bolivia, flora y Herbario Criptogámico.

## Línea Temática: Conservación de Recursos Fitogenéticos

### Áreas de Bolivia importantes para las plantas: el papel de la familia Urticaceae

Monro, A.

The Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3AB.

E-mail: a.monro@kew.org

El proyecto “Áreas de Bolivia importantes para las plantas” tiene como objetivo identificar y designar sitios en Bolivia donde están concentradas especies amenazadas, de esta manera se podría apoyar a las autoridades nacionales a dar prioridad a su protección. Esto forma parte de un grupo de proyectos desarrollados por el Jardín Botánico Real de Kew, enfocados en África, el sureste de Asia, América Latina y el Caribe. El concepto actual, es sintetizar información de familias de plantas que cuenten con buen conocimiento taxonómico como las Compuestas, Leguminosas, Urticaceas (Ortigas) y que además tengan datos sobre distribución, parcelas, inventarios locales y que tengan prioridad nacional. La familia Urticaceae incluye 12 géneros incluidos en ‘El Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia’: *Boehmeria*, *Cecropia*, *Coussapoa*, *Laportea*, *Myriocarpa*, *Parietaria*, *Pilea*, *Pourouma*, *Pouzolzia*, *Urera* y *Urtica*; en total fueron reconocidas 103 especies. Para algunos de estos géneros como *Cecropia* y *Urtica* se necesita investigar a nivel de delimitación de especies. El género *Pilea* cuenta con solamente 22 especies, requiriéndose más inventarios de campo y colecciones de herbario; además de una nueva revisión taxonómica. Utilizar a las Urticaceae como un grupo indicador de diversidad botánica podría tener sentido, considerando que son géneros adaptados a la perturbación como por ejemplo *Boehmeria*, *Cecropia*, *Coussapoa*, *Laportea*, *Myriocarpa*, *Parietaria*, *Phenax*, *Pourouma*, *Pouzolzia*, *Urera* y *Urtica*; o a zonas muy poco perturbadas como *Pilea*. La familia puede ser utilizada para delimitar áreas de baja perturbación y además áreas muy perturbadas. Además el género *Pilea* tiene un alto nivel de endemismo lo que podría ayudar a discriminar las áreas. La familia Urticaceae presenta una alta diversidad entre 500 y 2000 msnm, situación que se complementa con las familias Leguminosae que es más diversa por debajo de 500 msnm y Asteraceae con mayor diversidad por encima de 1000 msnm.

**Palabras clave:** Clasificación de áreas, Urticaceae, Jardín Botánico Real de Kew y Plantas Vasculares de Bolivia.

## Multiplicación de 13 accesiones de *Solanum tuberosum* var. *andigenum* en el Municipio El Villar Chuquisaca Bolivia

Romero S.<sup>1\*</sup>, C. Mayan<sup>2</sup>, E. Foronda<sup>3</sup>, R. Llanos<sup>2</sup> & T. Rivera<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Unidad de Recursos Genéticos - Banco de Germoplasma BIORENA. Facultad Ciencias Agrarias. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Yotala (15 km Sucre Potosí). Calle Calvo N° 132. Sucre, Bolivia.

<sup>2</sup> Agronomía Técnico Superior de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo N° 132. Sucre, Bolivia.

<sup>3</sup> Banco de Germoplasma Tubérculos y Raíces Andinas. Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, Av. Blanco Galindo Km 5.5, Casilla 832, Cochabamba, Bolivia.

\*E-mail: saromero@gmail.com

La investigación se realizó en Villar Pampa ubicada a 224 Km de la ciudad de Sucre (Bolivia) LS: 19°39'08.2" LW: 64°17'23.9" a 2069 msnm, en el Municipio El Villar. El objetivo fue obtener material genético y caracterizar su desarrollo en función al manejo del cultivo de 13 accesiones de *Solanum tuberosum* var. *andigenum*: chujlla lucky, canastilla, yana katawi, pita wayaka suliway (sulimana), puka katawi, candelero, tomasa, puca pali, bola lucky, llockallito, pinku rojo luki, imilla blanca y azul pinko luki, material genético procedente de 3 detentores del Banco de Germoplasma del INIAF en Cochabamba. El análisis de suelos resulta que son franco arenosos con pH 5.2. Las accesiones se cultivaron con distancias de siembra de 0.70m s/s y 0.30m p/p, en una superficie de 5 m de ancho y 10 m de largo según el número de tubérculos que se disponía para la siembra. Las 4 variedades que tienen la denominación luki son destinadas a la elaboración de chuño (com. per. Foronda, E.). Para la evaluación por preferencia del consumidor fueron seleccionadas las nueve restantes y se degustaron cocidas, esta evaluación ha sido hecha en tres categorías: le gusto, no le gusto y le dio igual, mediante dibujos de caritas por los participantes. Los mejores rendimientos fueron la accesión tomasa (4.41 t/ha) e imilla blanca (4.18 t/ha) y menor rendimiento se registró en la variedad llockallito y canastillo (2.29 y 2.38 t/ha), mientras que las variedades restantes el rendimiento varió entre 3.05 a 3.81 t/ha. Se concluye que entre las 13 accesiones sobresalen la imilla blanca y tomasa, que por orden mayor puntaje en la calificación participativa son las más apetecidas y preferidas por los productores, coincidiendo con el mayor rendimiento a las condiciones agroecológicas del Villar, Chuquisaca.

**Palabras clave:** Accesiones, *Solanum tuberosum* var. *Andigenum*, germoplasma y variedades de papa.

# Cursos, Talleres Mesas redondas



## 1. CURSO: Métodos para la medición de la biodiversidad

Unidad Organizacional Oferente: **Herbario del Oriente Boliviano – M.H. Noel Kempff Mercado & Departamento de Botánica de la Universidad de Brasilia**

**Población Objetivo, Beneficiarios o Destinatarios:** Estudiantes de pre-grado o jóvenes profesionales

**Carga horaria:** 21 horas académicas

**Fecha propuesta o cronograma general:** 10 – 11 de octubre de 2015. 8 horas por día

**Lugar de desarrollo de las actividades:** Chuquisaca

**Responsables de la ejecución de la propuesta:** Daniel Villarroel

Los participantes aprendieron del uso y aplicación de una serie de métodos de medición y análisis de la biodiversidad. Así como en la comprensión e interpretación de los mismos. El contenido abordado en el curso fue:

1. Biodiversidad. Nuevos conceptos y su visión actual.
2. Biodiversidad de Bolivia.
3. Métodos para la medición de la diversidad *beta*
4. Métodos para la medición de la diversidad *alfa*
5. Métodos para la medición de la diversidad *taxonómica*
6. Métodos para la medición de la diversidad filogenética

El curso fue impartido de forma teórica y práctica. Cada uno de los temas propuestos fue abordado con una presentación que refleje su conceptualización teórica. Posteriormente se procedió a la realización de análisis de datos en conjunto (alumnos y profesor), y finalmente análisis de datos realizados por los estudiantes. Así también, a fin de que los estudiantes aprendan a realizar interpretaciones de resultados, se conformaron grupos de trabajo, los cuales realizaron presentaciones de manera oral.

## 2, CURSO: Introdução à sistemática filogenética baseada em caracteres moleculares

**Unidad Organizacional Oferente:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Biociências. Departamento de Botânica. Brasil

Población Objetivo, Beneficiarios o Destinatarios: Estudiantes de grado o jóvenes profesionales con base en estudios moleculares.

**Carga Horária:** 30 horas

**Modalidade de Ensino:** presencial

**Responsável:** Olivier Chauveau

A Sistemática Filogenética é uma metodologia de classificação dos organismos que busca refletir a história evolutiva dos grupos e reuni-los com base no grau de parentesco filogenético. Desde a proposição de seus princípios teóricos e metodológicos por Willy Hennig na década de 1950, ela têm se consolidado como uma ferramenta essencial no estudo das relações entre seres vivos. O desenvolvimento de metodologias em biologia molecular com o uso da sequência de nucleotídeos do DNA como fonte de caracteres, aliado à expansão da bioinformática a partir da década de 1990, alçaram os estudos nesta área a um novo patamar, tornando-a uma das mais promissoras dentro das ciências biológicas. O considerável número de filogenias publicadas nos últimos 15 anos envolvendo representantes de praticamente todas as famílias de angiospermas trouxe mudanças significativas nos sistemas de classificação até então propostos, além de possibilitar estudos integrados de biologia evolutiva, biogeografía histórica e evo-devo. Durante o curso, os participantes desenvolverão um projeto de análise filogenética baseado em dados moleculares obtidos da literatura ou de bases de dados disponíveis.

### TALLER: Áreas Prioritarias de conservación de plantas TIPAs.

**Lugar:** Sucre - Salón de Actos, Facultad de Ciencias Agrarias, Sucre.

**Fecha:** 15 de Octubre 2015

**Coordinación:** IASA

**Instructor:** Dra. Bente Klitgaard

El taller "TIPAs" se realizó el día 15 de octubre de 2015, fue organizado por IASA (Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria). Se destinó específicamente a estudiantes, docentes y técnicos de instituciones e investigación de Bolivia. Se esperaba que los participantes puedan poner en práctica y transmitir todo el conocimiento adquiridos en sus departamentos o lugares de origen, de esa manera contribuir al medio ambiente especialmente a las especies endémicas que son o tienen gran importancia y se encuentran en áreas prioritarias para la conservación de plantas en las diferentes regiones del mundo.

El objetivo fue contribuir en la formación de estudiantes y profesionales de la Facultad de Ciencias Agrarias y a las personas interesadas de otras áreas de diferentes países, que permitan dar soluciones a los diferentes problemas de áreas prioritarias de conservación de plantas. De esta manera buscar áreas de gran importancia para las áreas prioritarias de conservación de plantas ya que presenta grandes cambios por el cambio climático que hoy se está dando a nivel mundial.

### CURSO-TALLER ¿Cómo se elabora una flora?

**Lugar:** Sucre – Auditorio Cordillera de Sombreros, Casa de la cultura Universitaria

**Fecha:** 13 de Octubre 2015

**Coordinación:** IASA

**Instructor:** Dr. Michael Nee

Taller organizado con el objetivo de incentivar, ampliar y enriquecer los conocimientos de los participantes sobre la riqueza y potencial de la Flora en Bolivia. Los requisitos básicos fueron que los participantes tengan interés en realizar investigación de la flora de Bolivia.

### MESA REDONDA: HERBARIOS DE BOLIVIA

Coordinado por LPB - Herbario Nacional de Bolivia- La Paz

#### Actividades desarrolladas

Como se dió a conocer en el programa del Congreso hubo una reunión dirigido por el coordinador elegido en eventos anteriores para la elaboración de la Flora de Bolivia y curadores. El principal objetivo fue discutir los progresos realizados, a desarrollar estrategias en una reunión conjunta de herbarios, celebrado el 14 de octubre de 2015, asistieron 26 participantes como organizadores, curadores, técnicos de herbario e invitados. De estos, 12 eran investigadores, curadores y técnicos en representación de colecciones bolivianas y herbarios extranjeros asociados o miembros del proyecto (BGBM, MO, NY, Oxfod). Se revisó los acuerdos de la reunión realizada en octubre del 2012 y en la siguiente realizada en abril del 2013 con la participación de:

- USZ Herbario Regional del Oriente- Santa Cruz
- BOLV – Martin Cárdenas- Cochabamba
- HSB - Herbario del Sur de Bolivia
- Herbario de Potosí
- Herbario de Oruro
- Herbario de Cobija

Se discutieron aspectos generales y particulares, así como las demandas del proyecto, principalmente financiamiento, lo que llevó a reflexionar sobre el desempeño y la situación de cada herbario en relación con el proyecto. La evaluación incluyó preguntas que permitieron a los moderadores señalar los principales avances del proyecto, y presentar propuestas de incrementar las acciones y poner solución a las dificultades encontradas. Después de discutir los progresos realizados, a desarrollar estrategias superar los cuellos de botella que dificultan más avances, y establecer metas para continuar y avanzar juntos en la consolidación de la flora de Bolivia.

#### **Nuevos avances y acuerdos**

Mediante consenso se nombro a la Dra. Mónica Moraes como responsable del Consejo Directivo para la preparación de un Plan de Trabajo hasta el mes de febrero del 2016, que contenga algunos de los elementos indispensables para lanzar el diseño de la Flora de Bolivia y que en función al aporte de los directores y encargados de los herbarios del país, consolidar el inicio de acciones propuestas para adelantar fases de trabajo, en coordinación de otro Consejo Operativo,

<b>ÍNDICE DE TÍTULOS, AUTORES Y LÍNEAS TEMÁTICAS</b>	
<b>CONFERENCIAS MAGISTRALES</b>	
<b>Biogeografía y diversidad filogenética de palmeras Neotropicales</b>	
Finn Borchsenius .....	31
<b>La situación de nuestros asuntos: resultados del Catálogo de Bolivia y la construcción de una estrategia de investigación para la Flora de Bolivia</b>	
Peter M. Jørgensen .....	31
<b>Cambios climáticos, eventos geológicos y evolución de la flora neotropical</b>	
Alexandre Antonelli .....	32
<b>Distribución de Trigridieae (Iridaceae) de la región de los Andes</b>	
Hibert Huaylla .....	33
<b>Historia de colectores y colecciones de plantas en Bolivia</b>	
Beck, S.G., R. Lara y N. Thompson .....	34
<b>Neotropikey: Recursos para la identificación de plantas neotropicales</b>	
Klitgaard, B., N. Biggs, J. Bishop, E. Edwards, S. Frisby, A. Haigh, & W. Milliken .....	35
<b>Novedades taxonómicas para el inventario de las Arecaceae de Bolivia</b>	
Mónica Moraes R., Ph.D. ....	36
<b>Nuevos modelos del flujo del trabajo taxonómico en la era de la biología evolutiva</b>	
Thomas Borsch .....	37
<b>Origen de cinco especies cultivados de Cucurbita: jocos, zapallos y lacayotes</b>	
Michael Nee .....	38
<b>Palmas útiles por el hombre - una visión global de la importancia económica de la familia Arecaceae</b>	
Henrik Balslev .....	39
<b>Phylogenetic exploration of medicinal plant diversity. Can the evolutionary history of plants help guide better healthcare, new leads, conservation, sustainable use and agriculture of medicinal plants?</b>	
Nina Rønsted .....	40

**SIMPOSIOS**

**SIMPOSIO: Bases ecológicas para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables: Experiencias y Marco Estratégico** ..... 43

**Aprovechamiento de incienso (*Clusia pachamamae*) en el marco de la gestión territorial indígena del Pueblo Leco de Apolo.**  
Ximena Sandy, Oscar Loayza & Tomás Silicuana ..... 44

**Cacao silvestre (*Theobroma cacao*) de Baures: su productividad y papel en el desarrollo comunitario**  
Ruth Delgado, Paola Navarro & Saul Altamirano ..... 45

**Lineamientos y directrices técnicas para el uso y aprovechamiento de flora silvestre**  
Palabral-Aguilera, A, R. Hurtado & E. Domic ..... 46

**Patrones espaciales, estructura poblacional y rendimiento productivo de castaña (*Bertholletia excelsa*) en la TCO Tacana II (La Paz, Bolivia).**  
Abraham Poma Ch., Gabriela Villanueva A., Daniel M. Larrea A., Luis F. Arteaga B. & Marcos F. Terán V. .... 47

**Potencialidades y limitantes para el manejo de la palma sunkha (*Parajubaea sunkha*) de Vallegrande (Santa Cruz, Bolivia)**  
Mónica Moraes R. & Israel Vargas C. .... 48

**Conclusiones del Simposio** ..... 49

**SIMPOSIO: Humedales altoandinos frente a los cambios globales: biodiversidad, funcionamiento y servicios para las comunidades** ..... 50

**Biodiversidad acuática de bofedales altoandinos**  
Gonzales Poma R. K., Molina-Rodríguez J. & Quenta E. .... 51

**El efecto del pastoreo en el intercambio de CO<sub>2</sub>: Una experiencia en humedales altoandinos de Chile**  
Natalio Roque-Marca, Claire Ponsac, Francisco A. Squeo ..... 52

**Estimación del potencial productivo y capacidad de carga animal en bofedales Alto andinos para efectos de pastoreo**  
Néstor Cochi Machaca, Bruno Condori Ali, Humberto L. Perotto Baldivieso, Guillermo Prieto Cocaure, Abel Rojas Pardo, Olivier Dangles, Celso Ayala Vargas, José Luis Casazola López. .... 53

**Experimentos *in situ*: Métodos para la evaluación del pastoreo sobre las comunidades vegetales de bofedales**  
García-Lino, M.C., R.I Meneses, K. Naoki & F. Anthelme ..... 54

**La vegetación de los bofedales: diversidad, funcionamiento y vulnerabilidad frente a los cambios climáticos**  
F. Anthelme, R.I. Meneses, S. Loza Herrera, A. Zimmer, M. Kraemer, A.Sanguet, A. Huon & O. Dangles ..... 55

**SIMPOSIO: Primer Simposio de Jardines Botánicos: Experiencias en Investigación, Educación y Conservación** ..... 56

**Jardín botánico de Dinamarca, Aarhus**  
Finn Borchsenius ..... 57

**Jardín botánico José Celestino Mutis de Bogotá**  
Luis Olmedo Martínez Zamora ..... 58

**Jardín botánico y zoológico de Asunción, Paraguay**  
Francisco Riego Barriocanal ..... 59

**New York Botanical Garden, USA**  
Michael Nee ..... 60

**Propuesta del jardín botánico de Sucre**  
Iván Arciénega Collazos ..... 61

**Royal botanic gardens, kew**  
Bente B. Kitgaard ..... 62

**Guía de plantas del Jardín Botánico “Martín Cárdenas” (Cochabamba, Bolivia)**  
Fernández, E. & N. de la Barra ..... 63

**Conclusiones del Simposio** ..... 64

**PRESENTACIONES ORALES**

**Línea Temática: Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal**

**Alta diversidad de leñosas en ¼ ha del Bosque Protector del Oglán Alto, Pastaza- Ecuador**  
Cerón-M. C. E., C. I. Reyes-T. & Ana B. Yela Ortiz ..... 67

**Análisis filogenético de *Attalea* basado en secuencias de ADN nuclear y cloroplástico**  
Rodríguez del Castillo, A.M., C.R. García-Dávila, K. Mejía & J.-C. Pintaud ..... 68

**Anatomía foliar comparativa de *Annona muricata* L. y *Annona montana* Macfad (*Annonaceae*), Santa Cruz-Bolivia**  
Solar, E. & A.W. Quevedo ..... 69

**Anatomía foliar comparativa de *Polyscias Polycias guilfoylei* W. Bull y *Polycias fruticosa* (L.) Harm (*Araliaceae*)**  
Ribera M. Juana ..... 70

<b>Anatomía foliar de <i>Tillandsia samaipatensis</i> W. Till (Bromeliaceae) en la Provincia Florida, Santa Cruz-Bolivia</b>	
Veliz, C. & A.W. Quevedo .....	71
<b>Anatomía foliar de tres especies de <i>Eugenia</i> L. (Myrtaceae) de los campos rupestres del Cerrado</b>	
Quevedo, A.W., M. Y. Lopez <sup>1</sup> & D. Villarreal .....	72
<b>Anatomía foliar de <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart. y <i>Z. mistol</i> Griseb (Rhamnaceae) de la eco-región del Chaco Seco, de Santa Cruz – Bolivia</b>	
Simon, R. & A. W. Quevedo .....	73
<b><i>Aspidosperma</i> Mart. (Apocynaceae) de Mato Grosso do Sul, Brasil.</b>	
Machate, D. J., F. M. Alves & M. A. Farinaccio .....	74
<b>Caracterización taxonómica y ecológica de las especies de gramíneas y graminoides de los bofedales de Bolivia</b>	
Llully A. E. Meneses R. & Villavicencio X. ....	75
<b>Composición florística de Challapata, Oruro – Bolivia</b>	
Meneses, L & J. Balderrama .....	76
<b>Descripción del polen de once especies de plantas en un bosque transicional amazónico pluviestacional húmedo y semideciduo chiquitano (Potrerillos del Güendá-Porongo), Santa Cruz, Bolivia</b>	
Saravia, A. , A. Quevedo & C. Pinto .....	77
<b>El género <i>Ladenbergia</i> (Rubiaceae) en Bolivia: <i>Ladenbergia macrocarpa</i> un nuevo registro para el país</b>	
Escobari, B., C.B. Maldonado, A.F. Fuentes & N. Rønsted .....	78
<b>Especies Argentinas del Género <i>Hippeastrum</i> Herb.</b>	
Saviello, M.R. ....	79
<b>Especies ornamentales del Valle de La Paz</b>	
Zeballos M. <sup>1</sup> & J. R. Zeballos <sup>2</sup> .....	80
<b>Estudio morfoanatómico de los nectarios extraflorales de cuatro especies del género <i>Erythrina</i> (<i>E. verna</i> Vell, <i>E. fusca</i> Lour, <i>E. poeppigiana</i> (Walp) O. F. Cook y <i>E. amazonica</i> Krukoff)</b>	
Moreno, F. & A. W. Quevedo .....	81
<b>Fase gametofítica de helechos cheilantoideos</b>	
Martínez, O.G., A.M. Hernández & M.M. Ponce .....	82
<b>La flora en los cementerios patrimoniales del Ecuador</b>	
Cerón-M. C. E. ....	83

<b>Morfoanatomía de nectarios extraflorales en dos especies del género <i>Passiflora</i> L. (Passifloraceae)</b>	
Vargas, V. M & M. Y. Lopez .....	84
<b>Notas acerca del género <i>Hippeastrum</i> (Amarillydaceae) en Bolivia</b>	
Rico, R. L. ....	85
<b>Relaciones filogenéticas de <i>Gomphrena</i> y géneros relacionados (Amaranthaceae)</b>	
Ortuño, T. & T. Borsch .....	86
<b>Revisión taxonómica de las especies de <i>Bauhinia</i> (Fabaceae) en Bolivia</b>	
Soto J.D., G. Lewis, J.R.I. Wood .....	87
<b>The Compositae (Asteraceae) in the Neotropics</b>	
D. J. Nicholas Hind .....	88
<b>Una aproximación filogenética al origen de la distribución disyunta de <i>Musa ornata</i> (Musaceae)</b>	
Burgos-Hernández, M., D. González & G. Castillo-Campos .....	89
<b><u>Línea Temática: Ecología Vegetal y Fitogeografía</u></b>	
<b>Adaptación local de la germinación de <i>Polylepis besseri</i> (Rosaceae) al calentamiento global</b>	
Gareca, E. ....	90
<b>Biogeografía y ecología de la flora de la Cordillera del Tunari en el Departamento de Cochabamba, Bolivia</b>	
Antezana, C. , N. De la Barra, G. Navarro y M. Fernández .....	91
<b>Caracterización de comunidades algales en dos Hidroecoregiones de Bolivia</b>	
Cadima M., E. Fernández & G. L. Rodríguez .....	92
<b>Caracterización ecológica del fitoplancton de lagunas de la Puna Xerofítica Boliviana</b>	
Ustariz, K & E. Fernández .....	92
<b>Comunidades vegetales como bioindicadoras de la calidad de bofedales en el ANMI Apolobamba y PN Sajama</b>	
Meneses R. I., S. Loza Herrera, A. Palabral-Aguilera, V. Urrelo, A. Llully & J. Molina-Rodríguez .....	94
<b>Distribución de diatomeas (Bacillariophyta) en dos gradientes altitudinales de la Cordillera del Tunari, Cochabamba, Bolivia</b>	
Centellas, M.A., A.D. Canedo & E. A. Morales .....	95
<b>Distribución de las formas de vida de plantas de la parte alta en el Tunari (Cochabamba)</b>	
Porcel, M., W. Buhezo, A. Torres, R. Muriel, A. Bruckner & C. Antezana .....	96
<b>Distribución ecológica de helechos en bosques amazónicos del Norte de Bolivia</b>	
Nieto-Ariza, B., H. Villca-Corani, H. Tuomisto, V. Cala & M.J. Macía .....	97

<b>Diversidad <i>alfa</i> y <i>beta</i> de la vegetación del Cerro Mutún (prov. Germán Busch, Santa Cruz – Bolivia)</b> Aramayo, G.; D. Villarroel; M.T. Martínez; V. Miranda; G.A. Parada; Y.I. Inturias & L.A. Bustamante .....	98
<b>Diversidad y composición florística en dos tipos de bosques del Jardín Botánico de Santa Cruz</b> Gutierrez, G., A. Araujo-Murakami, C. Alvarez, L.F. Del Aguila, A. Flores, E. Vaca, J. Yamashiro, A. Arias, E. Noza .....	99
<b>Diversidad y estructura de Cactaceae en tres localidades de la provincia Vallegrande, Santa Cruz-Bolivia</b> M. Betancur, G. A Parada & L. Arroyo .....	100
<b>Ecología de la Almendra Chiquitana (<i>Dipteryx alata</i> Vogel, Leguminosae) en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia</b> Mostacedo, B., Villarroel, D., Quevedo, A. W., Espinoza, D. y Avendaño, B. ....	101
<b>Ecología y conservación de una especie endémica y amenazada de Bolivia: <i>Polylepis pacensis</i> (Rosaceae)</b> Palabral-Aguilera, A A. Domic, M. I. Gómez, R. Hurtado, M. Liberman & A. Rico .....	102
<b>Efecto del microhábitat y la herbivoría sobre la fenología de plantas anuales en el desierto costero del Norte de Chile</b> Fernández Murillo, MP; C, Armas; A,Cea; D, Kelt; P, Meserve & J,Gutierrez .....	103
<b>Estructura poblacional para la cosecha de hojas de la palmera nativa <i>Geonoma deversa</i> (Arecaceae) en serranía y llanura de Tumupasa (La-Paz, Bolivia)</b> Miguez, C. Sofia & Moraes R., Mónica .....	104
<b>Estructura y composición florística del bosque de <i>Polylepis neglecta</i> de la comunidad de Llallaguani, Potosí</b> Meneses, L. ....	105
<b>Estructura y fenología de cinco especies ornamentales en el sureste de la Provincia Guarayos, Santa Cruz-Bolivia</b> Osinaga, M. & A. Araujo-Murakami .....	106
<b>Estudio fitosociológico de las comunidades de diatomeas bentónicas del Parque Nacional Sajama Oruro, Bolivia</b> Chavez, G., M. E. Zeballos & E. Fernández .....	107
<b>Estudio fitosociológico en algas diatomeas (Bacillariophyta) en el río Rocha (Cochabamba, Bolivia)</b> Fernández, E, M. Campero, D. Fernández & M. Cadima .....	108

<b>Evaluación de la vegetación urbana en villa coronilla (Prov. Cercado, Cochabamba)</b> Atahuachi, B.M. R.Quiroga & A. Rosas .....	109
<b>Evolución de alcaloides en <i>Cinchona calisaya</i> desde una perspectiva molecular y ecológica</b> Maldonado C., C. Barnes, S. Honoré, C. Cornett, E. Holmfred, C. I. Molina, A. Antonelli, C. Persson & N. Rønsted .....	110
<b>Fallo funcional en la dispersión de semillas por aves frugívoras en bosques deforestados de Chulumani</b> Saavedra, F, I. Hensen & M.Schleuning .....	111
<b>Fenología floral de tres especies leñosas y dos cactáceas en el valle de La Paz</b> Pacheco, L.F. & E. García. ....	112
<b>Flora y vegetación acuática y palustre de la región andina de Bolivia</b> De la Barra, N., G. Navarro, E. Fernández y C. Antezana .....	113
<b>La asociación espacial entre arbustos del desierto costero de Atacama aumenta con la aridez</b> López, R.P., J.R. Gutiérrez & F.A.Squeo .....	114
<b>La biomasa aérea en 13 humedales de Bolivia</b> Acho J., O. Plata, A. Palabral-Aguilera, V. Urrelo, A. Lliully & R. I. Meneses .....	115
<b>La dispersión secundaria por hormigas promueve la regeneración del bosque en ambientes degradados</b> Gallegos, S.C., I. Hensen & M. Schleuning .....	116
<b>La familia Cactaceae en el Valle Central de Cochabamba, Bolivia</b> Soliz, A. H. Porcel & N. De la Barra.....	117
<b>Las perturbaciones naturales aumentan el agrupamiento filogenético de herbáceas en un ambiente árido</b> Escobedo, V.M., R.S. Rios, C. Salgado-Luarte, G.C. Stotz & E. Gianoli .....	118
<b>Líquenes epífitos como bioindicadores de la calidad del aire en la ciudad de Cochabamba, Bolivia</b> Canaza, M. & E. Fernández .....	119
<b>Los bosques de Llanura y Pie de Monte del Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Sécuré (TIPNIS)</b> Altamirano, S. & E. Fernández .....	120
<b>Patrón de ataque de insectos asociado a capítulos de <i>Baccharis papillosa</i> ssp. <i>papillosa</i> (Asteraceae)</b> R. Eliana Quispe Stanislaw T. Czaplicki & Alejandra Domic .....	121

<b>Spatial conservation prioritization for South American forgotten forests</b> Danilo M. Neves & Ary Oliveira-Filho .....	122
<b>Transformación de la cobertura vegetal en el Municipio de Rurrenabaque, Beni-Bolivia</b> Hurtado-Ulloa, R. ....	123
<b><u>Línea Temática: Etnobotánica y Desarrollo Comunitario</u></b>	
<b>Chifleras de La Paz y El Alto (Bolivia) y plantas medicinales</b> Justo Chipana M. & M. Moraes R. ....	124
<b>Aproximaciones al estudio etnobotánico de plantas nativas en el sudoeste del departamento de Potosí</b> Zamora V.H. ....	125
<b>Etnobotánica de las malezas en agroecosistemas de la comunidad San Pedro del Zapallar en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado “Serranía del Iñaño” – Chuquisaca</b> Barrientos M.A., I. Cabrera, M. Serrano, V.H. Rodríguez & B.A. Rosado .....	126
<b>Experiencias Etnobotánicas en la conservación de suelos y aguas en la Región Norte de Chuquisaca</b> Borges A. ....	127
<b>Mejoramiento de la resiliencia socio-ecológica en comunidades indígenas: el caso del aprovechamiento del fruto de asaí (<i>Euterpe precatoria</i>) en Carmen Alto</b> Delgado R. ....	128
<b>Plantas culturalmente importantes en el ANMI “El Palmar”, Chuquisaca</b> Copa E.A., J. Gutiérrez, L. Castro & A. Carretero .....	129
<b>Uso de palmeras para construcción de viviendas en tres regiones de la Amazonia boliviana</b> Hurtado, R. & M. Moraes R. ....	130
<b><u>Línea Temática: Biología y Biotecnología Vegetal</u></b>	
<b>Establecimiento y callogénesis in vitro de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) nativo</b> Román A.P, B. Mamani, J. Quezada & C. Ormachea .....	131
<b>Éxito reproductivo en <i>Masdevallia solomonii</i> Luer &amp; R. Vásquez a partir de semillas con diferentes tratamientos de polinización</b> Mamani B., L.F. Pacheco & J. Quezada .....	132
<b><u>Línea Temática: Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal</u></b>	
<b>Diversidad de las Sabanas del Cerrado en las Provincias Andrés Ibáñez y Warnes (Santa Cruz-Bolivia)</b> Martinez, Maira T. D. Villarroel, R. Ledezma, M.L.A. Peñarrieta, G. Aramayo, & V. Miranda .....	133

<b>Diversidad y endemismo florístico de la vegetación saxícola en el Área Natural de Manejo Integrado Rio Grande-Valles Cruceños – ANMIRGVC (Santa Cruz-Bolivia)</b> Ledezma R., L.J. Viscarra & D. Villarroel .....	134
<b>Especies arbóreas pioneras en bosques secundarios de los ecosistemas del Sub-andino de Chuquisaca</b> Coronado V. ....	135
<b>Estructura, densidad y productividad de <i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A. J. Hend. (Arecaceae) en Tumupasa y comunidades aledañas (La Paz, Bolivia)</b> Choque T.V. & M. Moraes .....	136
<b>Identificación de la flora con potencial apícola del área protegida ANMI El Palmar, Chuquisaca</b> Sanabria D., I. Cazón & Y.S. Higuera .....	137
<b>Malezas asociadas a los cultivos de ají, maíz y maní, en agroecosistemas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado “Serranía Iñaño”</b> Barrientos M.A., M. Serrano P. & I. Cabrera C. ....	138
<b>Plantas de la Provincia Vallegrande, Santa Cruz, Bolivia</b> Arroyo, L., G. A. Parada, Y. Inturias, M. Betancur, M. Huanca & C. Roth. ....	139
<b>Plantas trepadoras de las sierras de Guasayán, Santiago del Estero, Argentina</b> Palacio M.O*, E. Roger, O. Coria, R.A. Díaz, M.J. Rodríguez & C. Brandan .....	140
<b>Polinización negligenciada?: la castaña (<i>Bertholletia excelsa</i>) y sus 175 millones de dólares anuales</b> Rodríguez-Fernandez J.I. & M. Baudoin .....	141
<b>Pteridófitas amenazadas de los Yungas Peruano-Bolivianos y hábitats prioritarios para su conservación</b> Melgarejo, E., D. Delgado & E. Fernández .....	142
<b><u>Línea Temática: Conservación de Recursos Fitogenéticos</u></b>	
<b>Comportamiento de variedades de chile (<i>Capsicum</i> spp.) en invernadero en el Centro de Innovación Agro tecnológica La Barranca</b> Romero S., B. Barrionuevo, G. Huayllas & F. Hammel .....	143
<b>TIPAs Tropical Important Plant Areas</b> Klitgaard B. ....	144
<b><u>Línea Temática: Agroforestería y Manejo de Cuencas</u></b>	
<b>Aprovechamiento sostenible de la semilla del palqui en el municipio de Cotagaita del departamento de Potosí</b> Nina Z.R. ....	145

**Áreas prioritarias para la conservación ecosistémica de la cuenca del Lago Uru Uru (Oruro, Bolivia) mediante Análisis Espacial Multicriterio**

Delgado D., S. Dalence & W. Ferreira ..... 146

**Efecto de la cobertura boscosa sobre la producción hídrica de micro-cuencas de cabecera en Santa Rosa de Lima**

Coronado R. .... 147

**Eficacia de sombra de las especies acompañantes (*Inga* spp.) en los sistemas agroforestales de cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) y evaluación del nivel adaptativo de los agricultores en la región de Alto Beni-Bolivia**

Campos C., E. Mendez, R. Seidel & W. Niether ..... 148

**Evaluación del efecto del Manejo Integral de Cuencas en Comarapa (Santa Cruz, Bolivia) utilizando diatomeas (Bacillariophyta)**

Veizaga A.N. & E.A. Morales ..... 149

**Influencia del clima en el cambio de uso y cobertura del suelo en el bosque Tucumano Boliviano: una aproximación con sistemas de información geográfica**

Villarroel J.G. .... 150

**Proyecto 'Forest Futures: integrando capacidad botánica con desarrollo sostenible en Amazonía**

Monro A., R. Velarde, V. Soruco, T. Pennington, J.F. Reyes, W. Milliken ..... 151

**Tipología de prácticas agroforestales en distrito calcha, municipio de Vitichi, departamento de Potosí**

Peca Huallpa C. .... 152

**PRESENTACIONES EN POSTER**

**Línea temática: Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal**

**A synopsis of *Oxypetalum* (Apocynaceae) in Bolivia, with the description of one new species**

Farinaccio, M.A. & D.J. Goyder ..... 155

**Anatomia da madeira de seis espécies do Chaco Brasileiro**

Galdino, S. B. D. J, Machate M. A, Farinaccio Á. L. B, Sartori & R. C. O, Arruda ..... 156

**Caracteres anatómicos foliares significativos para a delimitação taxonômica de *Rhabdadenia* (Rhabdadenieae, Apocynaceae)**

Pirolla-Souza, A. R.C.O. Arruda & M.A. Farinaccio ..... 157

**Caracteres foliares micro y macro morfológicos significativos para el reconocimiento de *Aspidosperma quebracho-blanco* y de *A. Triternatum* (Apocynaceae)**

Farinaccio, M.A., D.J. Machate & G.M. Paggi ..... 158

**Caracterización palinológica y visitantes florales de cuatro especies en la Amazonía del Beni**

Antelo, M.X., M. Muñoz, R. Rivero, S. Ten & C.F. Pinto ..... 159

**Desarrollo de una clave para la identificación de las especies de *Inga*, género de importancia económica**

Bishop, J., A. Haigh, T.D Pennington, W. Milliken, G. Lewis & B. Klitgaard ..... 160

**Descrição anatômica do caule de *Bacopa strica* (Schrad.) Wettst. ex Edwall**

Pinheiro, G. L., A. Ferraro & E. Scremin-Dias ..... 161

**Descripción palinológica de tres especies de *Schinopsis* (Anacardiaceae)**

Suarez, C.F, V. Y. Mogni, S .C. Gallardo & O. G. Martínez ..... 162

**Diversidad de Briofitas del Cerro Mutún (Prov. Germán Busch, Santa Cruz- Bolivia)**

Inturias, Y.I.; G.A. Parada, Steven P. Churchill & D. Villarroel ..... 163

**Diversidade de estruturas secretoras de Asteraceae do Chaco brasileiro**

Almeida, K.S.M., W. Vargas, A. Ferraro & . E. Scremin-Dias ..... 164

**Diversity of *Sisyrinchium* L. (Iridaceae) in Southern Brazil**

Inácio, C.D., O. Chauveau & L. Eggers ..... 165

**Estudio de la anatomía foliolar en *Amburana cearenses* (Allemão) A. C. Smith (Leguminosae)**

Bento, J. P. S. P., S. G. Batista, T. S. Yule, E. S. Dias & Â. L. B. Sartori ..... 166

**Leaf anatomy and micromorphology in *Mezilaurus crassiramea* (Meisn.) Taub. ex Mez and *Mezilaurus duckei* van der Werf (Lauraceae): taxonomic implications**

Vaz, P.P, F. M. Alves & R. C. O. Arruda ..... 167

**Morfología de las flores estaminadas de *Ombrophytum subterraneum* (Aspl.) B. Hansen (Balanophoraceae)**

Gregorio, M.G. & O.G. Martínez ..... 168

**Novedades taxonómicas en *Manihot* Mill. (Euphorbiaceae) en el Bioma Cerrado**

Mendoza F., J. Moises. & T. B. Cavalcanti ..... 169

**Nuevos registros de plantas vasculares para la flora de Bolivia basado en la revisión de especímenes del Herbario del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado**

Carrión-Cuellar, A. M. M.T. Martínez-Ugarteche, K.A. Flores, E. Vaca-Zema & A. Araujo Murakami, ..... 170

**Números cromossômicos de espécies de Apocynaceae do Chaco**

Pirolla-Souza, A. J. P. S. Nasário, E. R. Forni-Martins & M. A. Farinaccio ..... 171

***Pterocarpus robrii* s.l. - una o diez especies? Una revisión y reevaluación morfométrica de esta compleja especie polifletica**

Mansfield-Williams, M., J. Hawkins, H. Saslis-Lagoudakis and B. Klitgaard ..... 172

**Línea Temática: Ecología Vegetal y Fitogeografía**

**Abundancia de la regeneración natural de *Cedrela lilloi* y *Juglans australis* en Las Chapeadas, Chuquisaca, Bolivia**

Portal, E. J. Sunagua, A. Rocha & C. Coronado ..... 173

**Análisis de la colección de Amaryllidaceas del Dr. Martín Cárdenas, y su conservación *ex-situ***

Navia, C., D. Delgado, N. De la Barra & J. Villarroel ..... 174

**Aporte al conocimiento biogeográfico y taxonómico del género *Perezia* (Asteraceae) en Bolivia**

Guarachi, M.P., S.R. Gómez, C. Solis, M. Ibarra & C. Antezana ..... 175

**Biología y morfología floral de *Rhabdadenia madida* (Vell.) Miers (Apocynaceae)**

Ferreira B.H.S., A.C. Gomes, L.M. Bergamo, C.S. Souza, J.R. Fabri & A.P. Souza ..... 176

**Caracterización de la vegetación ribereña en el Río Rocha (Cochabamba-Bolivia)**

Delgado, P.N. De La Barra & A. Banegas ..... 177

**Composición de hongos micorrícicos arbusculares asociados a *Baccharis latifolia* y *B. papillosa* ssp. *Papillosa***

Casilla, P. & W. Angulo ..... 178

**Composición florística en una zona intersalar del altiplano central, comunidad San José, municipio de Papel-pampa, La Paz- Bolivia**

Aymara Durán, Emilia García ..... 179

**Composición y diversidad de diatomeas (Algas, Bacillariophyta) del Parque Nacional Sajama Oruro, Bolivia**

Chavez, G. M. E. Zeballos & E. Fernández ..... 180

**Contexto histórico de bofedales del Valle de La Paz y zonas aledañas desde una perspectiva palinológica**

Ortuño Limarino, T., M.P. Ledru & K. Escobar ..... 181

**Distribución biogeográfica de helechos en Bosques Secos Estacionales Neotropicales del Noroeste Argentino**

Cacharani, D.A., S.C. Gallardo O.G. Martínez & D.E. Prado ..... 182

**Distribución potencial de *Alsophila odonelliana* (Cyatheaceae)**

Jarsún, A.M., C. Sosa, H. Huaylla & O. G. Martínez ..... 183

**Diversidad florística en los bosques remanentes de *Polylepis subtusalbida* del Parque Nacional Tunari (Cochabamba, Bolivia)**

Mercado, M. & D. Agreda ..... 184

**Diversidad y composición florística de los bosques amazónicos de tierra firme e inundable (varzea) en el Oeste de Pando**

Araujo-Murakami A., A.M. Carrion-Cuellar, P. Herrera, S. Vargas-Lucindo, R. Parada-Arias, G. Vasquez-Colomo, W. Milliken & B.B. Klitgaard ..... 185

**Efecto de la exclusión del ganado doméstico en la regeneración del bosque chaqueño semiárido**

Trigo, C. A. Tálamo P. Cowper Coles L. Ramos P. Cruz C. del Valle ..... 186

**Efecto del microhabitat de una planta nodriza en los patrones fenológicos de las plantas anuales**

Fernandez-Murillo, MP; O, Riquelme; J. Gutierrez & M. Molina- Montenegro ..... 187

**Estado de conservación de *Polylepis incarum* (Rosaceae) en Bolivia**

Gómez, M. I., A. Palabral-Aguilera, A. Domic, R. Hurtado, M. Liberman & A. Rico ..... 188

**Flora y vegetación del piso montano del parque Nacional Tunari, Cochabamba-Bolivia**

Barco, R. y N. De la Barra ..... 189

**Forest Futures: Investigating Ways of Improving Carbon Stock Calculations in the Amazon**

Edwards, S.L. B.B. Klitgaard, W. Milliken, A. Araujo-Murakami & S. Perez-Espona ..... 190

**Leguminosas del Chaco Sudamericano: Estudio de su diversidad y abordaje biogeográfico**

Morales, M.; L. Oakley; A. B. Sartori, M. Atahuachi, R. Vanni, R. H. Fortunato & D. Prado ..... 191

**Licófitas y helechos (Pteridophyta) en el contexto del Valle Central de Cochabamba, Bolivia**

Jiménez, J.J., P. López & E. Fernández ..... 192

***Rapistrum rugosum*, una posible especie invasora en el valle de La Paz**

García, E., Y. Fernández, G. Copa, M. Yapu, G. Zambrana & L.F. Pacheco ..... 193

**Riqueza preliminar y ecología de los Basidiomycetos en los municipios de Colcapirhua y Tiquipaya, Cochabamba**

Cuba, I., E. Melgarejo & N. De la Barra ..... 194

**Riqueza y abundancia florística en dos sitios con y uno sin pastoreo por ganado vacuno en el PN y ANMI Serranía Del Iníao**

Portal, Edwin & H., D. Estelrich ..... 195

**Woody flora of dry forests of Mato Grosso do Sul: state of the art.**

Damasceno-Junior, G.A., A. Pott, D. R. Mesquita Neves, A. Sciamarelli, B. Gardenal Fina ..... 196

**Línea Temática: Etnobotánica y Desarrollo Comunitario**

**Aprovechamiento, procesamiento y comercialización de frutos nativos del Pantanal y Cerrado en Mato Grosso del Sur, de Brasil**

Farias C.S., I.M. Bortolotto, P.A. Hiane, R.C.O. Arruda & R.P. Campos ..... 197

**Comunidades ruderales del campus central universitario de la ciudad de Cochabamba, Bolivia**

Torrico G., G.L. Rodriguez & N. De la Barra ..... 198

**Conocimiento sobre plantas medicinales en adultos mayores en Loreto, Santiago del Estero, Argentina**

Carrizo E. del V., M.O. Palacio, M.F. Epstein Vittar & F.N. Céspedes ..... 199

**Etnobotánica de plantas cultivadas en dos comunidades de la Serranía Iñaño, Chuquisaca, Bolivia**

Sardan S., W. Felipez, M.H. Jiménez, R. Lozano & M. Serrano ..... 200

**Evaluación de productos forestales no maderables en la Serranía Iñaño, Chuquisaca Bolivia**

Felipez W., M. Serrano, M.H. Jiménez & R. Lozano ..... 201

**Identificación de plantas nativas medicinales en tres provincias del departamento de Potosí**

Mamani L., V.H. Zamora & M.R. Araujo ..... 202

**Las plantas tóxicas para el ganado: Resultados preliminares de un estudio etnobotánico (Depto. Susques, Jujuy, Argentina)**

Villalba M.S., S.P. Domenech, D.A. Lambaré, M.E. Acosta, & N.D. Vignale. .... 203

**Plantas bio purificadoras del agua en la comunidad Guaraní Tabayerupa, Huacaya**

Orías J., M.H. Jiménez, Z. Montalvo, A. Cordero & W. Felipez ..... 204

**Plantas medicinales en las comunidades Chañara y Pampa Negra, provincia Vallegrande, Santa Cruz, Bolivia**

Huanca M., G.A. Parada, M. Toledo & M. Muñoz ..... 205

**Línea Temática: Biología y Biotecnología Vegetal**

**Detecção de Zn em folhas de *Avicennia shaueriana* Stapf. & Leechm. ex Moldenke**

Montanholi A.S., J.P.S.P. Bento, M.S. Santos, G. Alves, R.C.O. Arruda & C.P. Victório ..... 206

**Establecimiento y multiplicación *in vitro* de *Baccharis papillosa* Rusby subsp. *papillosa* (Asteraceae)**

Ormachea C. .... 207

**Evaluación de la capacidad antioxidante de extractos vegetales provenientes de *Taraxacum officinale* y *Marrubium vulgare* sobre cationes en un residuo químico líquido**

Montaña O.D. .... 208

**Germinación asimbiótica de semillas de *Masdevallia solomonii* Luer & R. Vásquez (Orchidaceae) en diferentes medios de cultivo**

Quezada J., B. Mamani & L.F. Pacheco ..... 209

**Germinación de esporas y desarrollo gametofítico de *Anemia* (Anemiaceae)**

Chambi J. & O.G. Martínez ..... 210

**Heavy metals in leaves of *Avicennia shaueriana* at the Sepetiba Bay mangroves, Rio de Janeiro, Brazil**

Victório C.P., M.S. Santos & R.C.O. Arruda ..... 211

**Micropropagación de *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják “totora”**

Román A.P. & C. Ormachea ..... 212

**Potencial alelopático de extractos de *Erythrina fusca* Lour. (Fabaceae)**

Souza E.L.F., A.G. Boaretto, D. Gris, M.R. Marques, G.A. Damasceno-Junior & C.A. Carollo ..... 213

**Línea Temática: Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal**

**Agrobiodiversidad del Cultivo de Plátano o Banano en Tres Municipios del Chaco Chuquisaqueño**

Serrano A. & W. Felipez ..... 214

**Avances en la organización de la sección de Micología Agrícola en el Herbario Sur de Bolivia (HSB)**

Cruz, F.J. N. Lacombe & J.A. Calderón ..... 215

**Cactaceae en Bolivia: Situación y Conservación**

Gómez-Cáceres, S. R. .... 216

**Distribución biogeográfica de helechos en Bosques Secos Estacionales Neotropicales del Noroeste Argentino**

Cacharani, D.A S.C. Gallardo O.G. Martínez & D.E. Prado ..... 217

***Eichhornia crassipes* e seus serviços ambientais: Entomofauna associada em espécimes de lagoas do pantanal, ms**

Augusto B.O., H.S. Nogueira, L.C. Alves, D.S. Furlan, L. Lopes & G.L. Pinheiro ..... 218

**Epífitos vasculares de la selva Tucumano-Boliviana de la Argentina**

Jaimez D., M.L. Costas, O.G. Martínez & D.E. Prado ..... 219

**Estudio preliminar de la estructura y composición florística de “árboles y arbustos” de la localidad de Ivirgarzama, Prov Carrasco, Cochabamba-Bolivia**

Montaña, C. & E. Fernández ..... 220

<b>Evaluación de la cobertura vegetal, abundancia y erosión en 10 tipos de uso de suelo, en la comunidad Chuñuchuñuni Tapacarí-Cochabamba</b> Guarachi M.P., S.R. Gómez, C. Solis, M. Maribel & C. Antezana .....	221
<b>Flora Genérica de la Jalca del Norte del Perú (Resultados Preliminares)</b> Vega-Vera N. & M. Chocce-Peña .....	222
<b>Helechos y licófitas de los pastizales de altura del sur de la Provincia de Jujuy (Argentina)</b> Martín, C.M. & D.G. Jaimez .....	223
<b>Jardín Botánico Tumupasa: Programa Integral Biológico Turístico (PIBT- JB) – UMSA</b> Valenzuela Celis E., F. Cuevas Q. & R. Enríquez <sup>2</sup> .....	224
<b>La diversidad de cactaria de la provincia Modesto Omiste del departamento de Potosí</b> Bruno Rolando Aramayo Molina .....	225
<b>La sección de agrobiodiversidad del Herbario del Sur de Bolivia: una herramienta para la enseñanza de la Botánica en Ciencias Agrarias</b> .....	226
<b>Preliminary list of native food plants of Mato Grosso do Sul, Brazil</b> Bortolotto I.M., G.A. Damasceno-Junior & A. Pott .....	227
<b>Un centro para el estudio de la flora criptogámica boliviana: el Herbario Criptogámico (HCUCB)-Cochabamba</b> Pol A., L.H. Vildoza, Q.L. Catacora, D. Rios, R. Zelada, T.D.M.I. Fernández, S. Flores, A.N. Veizaga, E.A. Morales & S.F. Rivera .....	228
<b><u>Línea Temática: Conservación de Recursos Fitogenéticos</u></b>	
<b>Áreas de Bolivia importantes para las plantas: el papel de la familia Urticaceae</b> Monro, A. ....	229
<b>Multiplicación de 13 accesiones de <i>Solanum tuberosum</i> var. <i>andigenum</i> en el Municipio El Villar Chuquisaca Bolivia</b> Romero S., C. Mayan, E. Foronda, R. Llanos & T. Rivera .....	230



12 al 14 de OCTUBRE de 2015

Sucre - Bolivia

# Programa

## LUNES 12

**8:00-12:00:** Inscripciones (CASA DE LA CULTURA UNIVERSITARIA (EX - CASA ARGANDOÑA)

**14:00-17:00:** Inscripciones (CASA DE LA CULTURA UNIVERSITARIA (EXCASA ARGANDOÑA)

### PARANINFO UNIVERSITARIO

**8:15** Inauguración III Congreso Boliviano de Botánica

**9:15** Receso

#### Conferencias Magistrales

9:45	<b>Novedades taxonómicas para el inventario de las Arecaceae de Bolivia</b> Mónica Moraes R. (LPB)
10:45	<b>Palmas útiles por el hombre - una visión global de la importancia económica de la familia Arecaceae</b> Henrik Baslev (AAU)
11:45	SESIÓN DE POSTERS y Visita feria exposición Casa de la Cultura
12:30	RECESO

### SIMPOSIO

14:30-17:30	I Simposio de Jardines Botánicos: Experiencias en Investigación, Educación y Conservación Organizador: Alcaldía Municipal de Sucre
-------------	---

### CASA DE LA CULTURA UNIVERSITARIA

#### PATIO COLONIAL Y PASILLOS

#### Exposición stands

8:30	Exposición: Pueblos originarios y plantas
18:30	Organizadores: PRODECO y Universidad Autónoma Tomás Frías

#### Sesión de Posters

9:30-18:30	Botánica, taxonomía y Sistemática Vegetal Etnobotánica y Desarrollo Comunitario
------------	--

## Ponencias orales

Áreas temáticas: Botánica, taxonomía y Sistemática Vegetal y Etnobotánica y Desarrollo Comunitario

**Auditorio: Cordillera de Sombreros (Sala de rectores)**

### Conferencia Magistral

14:30	<b>Phylogenetic exploration of medicinal plant diversity. Can the evolutionary history of plants help guide better healthcare, new leads, conservation, sustainable use and agriculture of medicinal plants?</b> Nina Rønsted (University of Copenhagen)
-------	---

### Ponencias orales: Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal

15:30	<b>Caracterización Taxonómica y Ecológica de Especies de Gramíneas y Graminoides de los Bofedales de Bolivia</b> Lliully A. E., R. Meneses & X. Villavicencio
15:50	<b>Receso (20 MIN)</b>
16:20	<b>Revisión taxonómica de las especies de <i>Baubinia</i> (Fabaceae) en Bolivia</b> Soto J.D, G. Lewis & J.R.I. Wood
16:40	<b>Anatomía foliar de tres especies de <i>Eugenia</i> L. (Myrtaceae) de los campos rupestres del Cerrado</b> Quevedo, A.W., M. Y. López & D. Villarroel
17:00	<b>Anatomía foliar de <i>Tillandsia samaipatensis</i> W. Till (Bromeliaceae) en la Provincia Florida, Santa Cruz-Bolivia</b> Veliz, C. & A.W. Quevedo
17:20	<b>Anatomía foliar comparativa de <i>Annona muricata</i> L. y <i>Annona montana</i> Macfad (Annonaceae), Santa Cruz-Bolivia</b> Solar, E. & A.W. Quevedo
17:40	<b>Anatomía foliar comparativa de <i>Polyscias Polycias guilfoylei</i> W. Bull y <i>Polycias fruticosa</i> (L.) Harm (Araliaceae)</b> Ribera M. Juana
18:00	RECESO SESIÓN DE POSTERS

**Auditorio: Serranía Iñaño**

### Ponencias orales: Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal

14:30	<b>Anatomía foliar de <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart. y <i>Z. mistol</i> Griseb (Rhamnaceae) de la eco-región del Chaco Seco, de Santa Cruz - Bolivia</b> Simon, R. & A. W. Quevedo
-------	---

14:50	<b>Estudio morfoanatómico de los nectarios extraflorales de cuatro especies del género <i>Erythrina</i> (<i>E. verna</i> Vell, <i>E. fusca</i> Lour, <i>E. poeppigiana</i> (Walp) O. F. Cook y <i>E. amazónica</i> Krukoff)</b> Moreno, F. & A. W. Quevedo
15:10	<b>Morfoanatomía de nectarios extraflorales en dos especies del género <i>Passiflora</i> L. (Passifloraceae)</b> Vargas, V. M. & M. Y. Lopez
15:30	<b>Fase gametofítica de helech-os cheilantoideos</b> <i>Martínez, O.G., A.M. Hernández &amp; M.M. Ponce</i>
15:50	<b>Receso (20 MIN)</b>
16:20	<b>Análisis filogenético de <i>Attalea</i> basado en secuencias de ADN nuclear y cloroplástico</b> Rodríguez del Castillo, A.M., C.R. García-Dávila, K. Mejía & J.-C. Pintaud
16:40	<b>Relaciones filogenéticas de <i>Gomphrena</i> y géneros relacionados (Amaranthaceae)</b> Ortuño, T. & T. Borsch
17:00	<b>Descripción del polen de once especies de plantas en un bosque transicional amazónico pluvial húmedo y semideciduo chiquitano (Potrerillos del Güendá-Porongo), Santa Cruz, Bolivia</b> Saravia, A., A. Quevedo & C. Pinto
17:20	<b>The Compositae (Asteraceae) in the Neotropics</b> D. J. Nicholas Hind
17:50	SESIÓN DE POSTERS

**Auditorio: El Palmar**

**Ponencias orales: Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal**

14:30	<b>Aspidosperma Mart. (Apocynaceae) de Mato Grosso do Sul, Brasil</b> Machate, D. J., F. M. Alves & M. A. Farinaccio
14:50	<b>El género <i>Ladenbergia</i> (Rubiaceae) en Bolivia: <i>Ladenbergia macrocarpa</i> un nuevo registro para el país</b> Escobari, B., C.B. Maldonado, A.F. Fuentes & N. Rønsted
15:10	<b>Especies Argentinas del Género <i>Hippeastrum</i> Herb.</b> Saviello, M.R.
15:30	<b>Notas sobre <i>Hippeastrum</i> (Amaryllidaceae) de Bolivia</b> Raúl Fernando Lara Rico
15:50	<b>Receso (20 MIN)</b>
16:20	<b>Alta diversidad de leñosas en ¼ ha del Bosque Protector del Oglán Alto, Pastaza-Ecuador</b> Cerón, M. C. E., C. I. Reyes-T. & Ana B. Yela Ortíz

16:40	<b>La flora en los cementerios patrimoniales del Ecuador</b> Cerón, M. C. E.
17:00	<b>Especies ornamentales del Valle de La Paz</b> Zeballos M. & J. R. Zeballos
17:20	<b>Composición florística de Challapata, Oruro – Bolivia</b> Lidia Meneses Lizarazu
17:40	SESIÓN DE POSTERS

**Auditorio: Serranía Igüembe**

**Ponencias orales: Etnobotánica y Desarrollo Comunitario**

14:30	<b>Plantas culturalmente importantes en el ANMI “El Palmar”, Chuquisaca</b> Copa E. A., J. Gutiérrez, L. Castro & A. Carretero
14:50	<b>Aproximaciones al estudio etnobotánico de plantas nativas en el sudoeste del departamento de Potosí</b> Zamora, V.H.
15:10	<b>Mejoramiento de la resiliencia socio-ecológica en comunidades indígenas: el caso del aprovechamiento del fruto de asaí (<i>Euterpe precatoria</i>) en Carmen Alto</b> Ruth Delgado
15:30	<b>Estudio etnobotánico de malezas en agroecosistemas de la comunidad San Pedro del Zapallar en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado “Serranía del Iñao” – Chuquisaca</b> Barrientos, M.A., I. Cabrera C., M. Serrano, V. H. Rodríguez & B. A. Rosado
15:50	<b>Receso (20 MIN)</b>
16:20	<b>Chifleras de La Paz y El Alto (Bolivia) y plantas medicinales</b> Justo Chipana, Maida & M. Moraes
16:40	<b>Uso de palmeras para construcción de viviendas en tres regiones de la Amazonia boliviana</b> Hurtado, R. & M. Moraes R.
17:00	<b>Experiencias Etnobotánicas en la conservación de suelos y aguas en la Región Norte de Chuquisaca</b> Borges, A.
17:20	SESIÓN DE POSTERS

**MARTES 13**

**10:00-12:00 Entrega certificados (CASA DE LA CULTURA UNIVERSITARIA, EX - CASA ARGANDOÑA)**

**15:00-17:00 Entrega certificados (CASA DE LA CULTURA UNIVERSITARIA, EX - CASA ARGANDOÑA)**

## PARANINFO UNIVERSITARIO

### Conferencias Magistrales

8:00	<b>Distribución de Tigridaeae (Iridaceae) en la Región de los Andes</b> Hibert Huaylla (HSB)
8:45	<b>Biogeografía y diversidad filogenética de palmas Neotropicales</b> Finn Borchsenius (AAU)
9:45	<b>Receso</b>
10:10	<b>Cambios climáticos, eventos geológicos y evolución de la flora Neotropical</b> Alexandre Antonelli (UEC)
11:10	<b>Nuevos modelos del flujo de trabajo taxonómico en la era de la biología evolutiva</b> Thomas Borsch (BGBM)
12:10	RECESO

### Simposio

14:00-17:30	<b>Bases ecológicas para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables: Experiencias y Marco Estratégico</b> Organizador: ACEAA, Promovido por: Viceministerio VMABCCGDF
-------------	---

## CASA DE LA CULTURA UNIVERSITARIA

### PATIO COLONIAL Y PASILLOS

#### Exposición stands

8:30	Feria libros biodiversidad
18:30	Organizador: Biblioteca Facultad Ciencias Agrarias

#### Sesión de Posters

9:00-19:00	<b>Ecología y Fitogeografía Vegetal</b>
------------	---

#### Auditorio: Cordillera de Sombreros (Sala de rectores)

7:30-9:30	<b>Taller</b> Parte 1 ¿Cómo se elabora una flora?
17:00 - 19:00	Parte 2
Ponencias orales: Ecología y Fitogeografía Vegetal	

14:30	<b>Ecología y conservación de una especie endémica y amenazada de Bolivia: <i>Polylepis pacensis</i> (Rosaceae)</b> Palabral-Aguilera, A., A. Domic, M. I. Gómez, R. Hurtado, M. Liberman & A. Rico
14:50	<b>Ecología de la Almendra Chiquitana (<i>Dipteryx alata</i> Vogel, Leguminosae) en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia</b> Mostacedo, B., D. Villarroel, A. W. Quevedo, D. Espinoza, & B. Avendaño
15:10	<b>Adaptación local de la germinación de <i>Polylepis besseri</i> (Rosaceae) al calentamiento global</b> Gareca, E.
15:30	<b>Caracterización ecológica del fitoplancton de lagunas de la Puna Xerofítica Boliviana</b> Ustariz, K, & E. Fernández
15:50	<b>Receso (20 MIN)</b>
16:20	<b>Distribución ecológica de helechos en bosques amazónicos del Norte de Bolivia</b> Nieto-Ariza, B., H. Villca-Corani, H. Tuomisto, V. Cala & M.J. Macía
16:40	<b>Biogeografía y ecología de la flora de la Cordillera del Tunari en el Departamento de Cochabamba, Bolivia.</b> Antezana, C., N. De la Barra, G. Navarro & M. Fernández
17:00	<b>Distribución de diatomeas (Bacillariophyta) en dos gradientes altitudinales de la Cordillera del Tunari, Cochabamba, Bolivia</b> Centellas, M.A., A.D. Canedo & E. A. Morales
17:20	<b>Spatial conservation prioritization for South American forgotten forests</b> Danilo M. Neves & Ary Oliveira-Filho
17:40	SESIÓN DE POSTERS

#### Auditorio: Serranía Iñaño

#### Ponencias orales: Ecología Vegetal y Fitogeografía Vegetal

14:30	<b>Distribución de las formas de vida de plantas de la parte alta en el Tunari (Cochabamba)</b> Porcel, M., W. Buhezo, A. Torres, R. Muriel, A. Bruckner & C. Antezana
14:50	<b>Diversidad alfa y beta de la vegetación del Cerro Mutún (prov. Germán Busch, Santa Cruz – Bolivia)</b> Aramayo, G., D. Villarroel, M.T. Martínez, V. Miranda, G.A. Parada, Y.I. Inturias & L.A. Bustamante
15:10	<b>Diversidad y composición florística en dos tipos de bosques del Jardín Botánico de Santa Cruz</b> Gutiérrez, G., A. Araujo-Murakami, C. Alvarez, L.F. Del Aguila, A. Flores, E. Vaca, J. Yamashiro, A. Arias & E. Noza

15:30	<b>Diversidad y estructura de Cactaceae en tres localidades de la provincia Vallegrande, Santa Cruz-Bolivia.</b> M. Betancur, G. Aparada & L. Arroyo
15:50	<b>Receso (20 MIN)</b>
16:20	<b>Estructura y composición florística del bosque de <i>Polylepis neglecta</i> de la comunidad de Llallaguani, Potosí.</b> Meneses, L.
16:40	<b>Estructura poblacional para la cosecha de hojas de la palmera nativa <i>Geonoma deversa</i> (Arecaceae) en serranía y llanura de Tumupasa (La-Paz, Bolivia)</b> Míguez, C. Sofia & Moraes M. R.
17:00	<b>Caracterización de comunidades algales en dos Hidrocoregiones de Bolivia</b> Cadima M., E. Fernández & G. L. Rodríguez
17:20	<b>Estudio fitosociológico en algas diatomeas (Bacillariophyta) en el río Rocha (Cochabamba, Bolivia)</b> Fernández, E., M. Campero, D. Fernández & M. Cadima
17:40	SESIÓN DE POSTERS

**Auditorio: El Palmar**

**Ponencias orales: Ecología Vegetal y Fitogeografía Vegetal**

14:30	<b>Evaluación de la vegetación urbana en Villa Coronilla (Prov. Cercado, Cochabamba)</b> Atahuachi, B.M., R. Quiroga & A. Rosas
14:50	<b>Flora y vegetación acuática y palustre de la región andina de Bolivia</b> De la Barra, N., G. Navarro, E. Fernández & C. Antezana
15:10	<b>Estudio fitosociológico de las comunidades de diatomeas bentónicas del Parque Nacional Sajama Oruro, Bolivia.</b> Chávez, G., M. E. Zeballos & E. Fernández
15:30	<b>La asociación espacial entre arbustos del desierto costero de Atacama aumenta con la aridez</b> López, R.P., J.R. Gutiérrez & F.A. Squeo
15:50	<b>Receso (20 MIN)</b>
16:20	<b>Los bosques de Llanura y Pie de Monte del Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Sécura (TIPNIS)</b> Altamirano, S. & E. Fernández
16:40	<b>Las perturbaciones naturales aumentan el agrupamiento filogenético de herbáceas en un ambiente árido</b> Escobedo, V.M., R.S. Ríos, C. Salgado-Luarte, G.C. Stotz & E. Gianoli
17:00	<b>La biomasa aérea en 13 humedales de Bolivia</b> Acho J., O. Plata, A. Palabral-Aguilera, V. Urrelo, A. Lliully & R. I. Meneses

17:20	<b>Fenología floral de tres especies leñosas y dos cactáceas en el valle de La Paz</b> Pacheco, L.F. & E. García.
17:40	<b>Efecto del microhábitat y la herbivoría sobre la fenología de plantas anuales en el desierto costero del Norte de Chile</b> Fernández Murillo, M.P., C. Armas, A. Cea, D. Kelt, P. Meserve & J. Gutierrez
18:00	SESIÓN DE POSTERS

**Auditorio: Serranía Igüembe**

**Ponencias orales: Ecología Vegetal y Fitogeografía Vegetal**

14:30	<b>Estructura y fenología de cinco especies ornamentales en el sureste de la Provincia Guarayos, Santa Cruz-Bolivia</b> Osinaga, M. & A. Araujo-Murakami
14:50	<b>Patrón de ataque de insectos asociado a capítulos de <i>Baccharis papillosa</i> ssp. <i>papillosa</i> (Asteraceae)</b> R. Eliana Quispe, T. Stanislaw, Czaplicki & Alejandra Domic
15:10	<b>La dispersión secundaria por hormigas promueve la regeneración del bosque en ambientes degradados</b> Gallegos, S.C., I. Hensen & M. Schleuning
15:30	<b>Fallo funcional en la dispersión de semillas por aves frugívoras en bosques deforestados de Chulumani</b> Saavedra, F., I. Hensen & M. Schleuning
15:50	<b>Receso (20 MIN)</b>
16:20	<b>La familia Cactaceae en el Valle Central de Cochabamba, Bolivia</b> Soliz, A., H. Porcel & N. De la Barra
16:40	<b>Comunidades vegetales como bioindicadoras de la calidad de bofedales en el ANMI Apolobamba y PN Sajama</b> Meneses R. I., S. Loza Herrera, A. Palabral-Aguilera, V. Urrelo, A. Lliully & J. Molina-Rodríguez
17:00	<b>Líquenes epífitos como bioindicadores de la calidad del aire en la ciudad de Cochabamba, Bolivia</b> Canaza, M. & E. Fernández
17:20	<b>Evolución de alcaloides en <i>Cinchona calisaya</i> desde una perspectiva molecular y ecológica</b> Maldonado C., C. Barnes, S. Honoré, C. Cornett, E. Holmfred, C. I. Molina, A. Antonelli, C. Persson & N. Rønsted
17:40	SESIÓN DE POSTERS

## MIÉRCOLES 14

### PARANINFO UNIVERSITARIO

#### Conferencias Magistrales

8:30	<b>Historia de colectores y colecciones de plantas en Bolivia</b> Stephan G. Beck (LPB)
9:15	<b>La situación de nuestros asuntos: Resultados del Catálogo de Bolivia y la construcción de una estrategia de investigación para la Flora de Bolivia</b> Peter M. Jørgensen (MO)
10:00	<b>Receso</b>
10:15	<b>Recursos para la identificación de plantas neotropicales- Neotropikey</b> Bente Klitgaard (KEW)
11:15	<b>Origen de cinco especies cultivadas de Cucurbita: jocos, zapallos y lacayotes</b> Michael Nee (NY)
12:00	<b>RECESO</b>

### CASA DE LA CULTURA UNIVERSITARIA

### PATIO COLONIAL Y PASILLOS

#### Exposición stands

9:00	<b>Agrobiodiversidad e institucional</b>
17:00	Organizadores: IASA y BIORENA

#### Sesión de Posters

8:30-15:30	<b>Agroforestería y Manejo de Cuencas</b> <b>Biodiversidad y Agrobiodiversidad vegetal</b> <b>Biología y Biotecnología vegetal</b> <b>Conservación de Recursos Fitogenéticos</b>
------------	---

#### Ponencias orales:

Áreas temáticas: Agroforestería y Manejo de Cuencas  
Biodiversidad y Agrobiodiversidad vegetal  
Biología y Biotecnología vegetal  
Conservación de Recursos Fitogenéticos

### Auditorio: Cordillera Sombreros (Sala de rectores)

#### Simposio

9:00-12:00	<b>Humedales Altoandinos frente a los cambios globales: Biodiversidad, Funcionamiento y Servicios para las comunidades</b> Organizador: Herbario Nacional de Bolivia (LPB)
------------	---

### Auditorio: Serranía Iñaño

#### Ponencias orales: Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal

10:00	<b>Especies arbóreas pioneras en bosques secundarios de los ecosistemas del Sub-andino de Chuquisaca</b> Coronado, V.
10:20	<b>Diversidad de las Sabanas del Cerrado en las Provincias Andrés Bóñez y Warnes (Santa Cruz-Bolivia)</b> Martínez, Maira T., D. Villarroel, R. Ledezma, M.L.A. Peñarrieta, G. Aramayo & V. Miranda
10:40	<b>Plantas de la Provincia Vallegrande, Santa Cruz, Bolivia</b> Arroyo, L., G. A. Parada, Y. Inturias, M. Betancur, M. Huanca & C. Roth.
11:00	<b>Plantas trepadoras de las Sierras de Guasayán, Santiago del Estero, Argentina</b> Palacio, M. O., E. Roger, O. Coria, R. A. Díaz, M. J. Rodríguez & C. Brandan
11:20	<b>Diversidad y endemismo florístico de la vegetación saxícola en el Área Natural de Manejo Integrado Rio Grande-Valles Cruceños- ANMIRGVC (Santa Cruz-Bolivia)</b> Ledezma, R., L.J. Viscarra & D. Villarroel
11:40	<b>Pteridófitas amenazadas de los Yungas Peruano-Bolivianos y hábitats prioritarios para su conservación</b> Melgarejo, E., D. Delgado & E. Fernández
12:00	<b>RECESO</b>
14:30	<b>Estructura, densidad y productividad de <i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A. J. Hend. (Arecaceae) en Tumupasa y comunidades aledañas (La Paz, Bolivia)</b> Choque T., Viviana & Moraes R., Mónica
14:50	<b>Polinización negligenciada?: la castaña (<i>Bertholletia excelsa</i>) y sus 175 millones de dólares anuales</b> Rodríguez-Fernández, J.I. & M. Baudoin
15:10	<b>SESIÓN DE POSTERS</b>

**Auditorio: El Palmar**

**Ponencias orales: Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal**

10:00	<b>Flora forrajera de los bosques secos del Parque Nacional y Área Natural Serranía Iñao</b> Jiménez, M., E. Portal, & M. Serrano
10:20	<b>Identificación de la flora con potencial apícola del área protegida ANMI El Palmar, Chuquisaca</b> Sanabria D., I. Cazón & Y.S. Higuera
10:40	<b>Malezas asociadas a los cultivos de ají, maíz y maní, en agroecosistemas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado "Serranía del Iñao"</b> Barrientos, M.A., I. Cabrera & M. Serrano
	<b>Ponencias orales: Conservación de recursos fitogenéticos</b>
11:00	<b>Comportamiento de variedades de chile (<i>Capsicum</i> spp.) en invernadero en el Centro de Innovación Agro tecnológica La Barranca.</b> Romero S., C. Mayan., E. Foronda, R. Llanos & T. Rivera
11:20	<b>TIPAs Tropical Important Plant Areas</b> B. Klitgaard
	<b>Ponencias orales: Agroforestería y Manejo de Cuencas</b>
11:20	<b>Aprovechamiento sostenible de la semilla del Palqui en el municipio de Cotagaita del departamento de Potosí</b> Nina Z.R
11:40	<b>Receso</b>
14:30	<b>Tipología de prácticas agroforestales en distrito calcha, Municipio de Vitichi, departamento de Potosí</b> Peca, C.
14:50	<b>Eficacia de sombra de las especies acompañantes (<i>Inga</i> spp.) en los sistemas agroforestales de cultivos de cacao (<i>Theobroma cacao</i>) y evaluación del nivel adaptativo de los agricultores en la región de alto Beni-Bolivia</b> Campos C., E. Méndez, R. Seidel & W. Niether
15:10	<b>SESIÓN DE POSTERS</b>

**Auditorio: Serranía Igüembe**

**Ponencias orales: Agroforestería y Manejo de Cuencas**

10:00	<b>Efecto de la cobertura boscosa sobre la producción hídrica de micro-cuencas de cabecera en Santa Rosa de Lima</b> Coronado, R.
10:20	<b>Evaluación del efecto del Manejo Integral de Cuencas en Comarapa (Santa Cruz, Bolivia) utilizando diatomeas (<i>Bacillariophyta</i>)</b> Veizaga, A. N. & E.A. Morales

10:40	<b>Influencia del clima en el cambio de uso y cobertura del suelo en el bosque tucumano boliviano: una aproximación con sistemas de información geográfica</b> Villarroel, J.G.
11:00	<b>Áreas Prioritarias para la Conservación Ecosistémica de la Cuenca del Lago Uru Uru (Oruro, Bolivia) Mediante el Análisis Espacial Multicriterio</b> Delgado, D., S. Dalence & W. Ferreira
11:20	<b>Proyecto 'Forest Futures': integrando capacidad botánica con desarrollo sostenible en Amazonia</b> Alex Monro
11:40	<b>Receso</b>
	<b>Ponencias Orales: Biología y biotecnología vegetal</b>
14:30	<b>Establecimiento y callogénesis in vitro de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) nativo</b> Román A.P, B. Mamani, J. Quezada & C. Ormachea
14:50	<b>Éxito reproductivo en <i>Masdevallia solomonii</i> Luer &amp; R. Vásquez a partir de semillas con diferentes tratamientos de polinización</b> Mamani, B., L.F. Pacheco & J. Quezada
15:10	<b>Efecto de la radiación sobre la producción de flavonoides, clorofila y su relación con aspectos morfo-anatómicos en <i>Baccharis latifolia</i> (Asteraceae)</b> Peñaranda J.C., E. Valenzuela, G. Almanza & F. Ghezzi
15:30	<b>SESIÓN DE POSTERS</b>
15:00 a 16:00	Mesa redonda de herbarios: Flora de Bolivia

16:00	<b>Acto Clausura</b>
17:00	<b>Acto cultural (patio colonial Casa Argandoña)</b>

# Posters

12 octubre

Botánica, Taxonomía y Sistemática Vegetal

Nº POSTER	Título
1	<b>A synopsis of <i>Oxypetalum</i> (Apocynaceae) in Bolivia, with the description of one new species</b> Farinaccio, M.A. & D.J. Goyder
2	<b>Caracteres foliares micro y macro morfológicos significativos para el reconocimiento de <i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> y de <i>A. Triternatum</i> (Apocynaceae)</b> Pirolla-Souza, A., R.C.O. Arruda & M.A. Farinaccio
3	<b>Diversidade de estruturas secretoras de Asteraceae do Chaco brasileiro</b> Almeida, K.S.M., W. Vargas, A. Ferraro & E. Scremin-Dias
4	<b>Descrição anatômica do caule de <i>Bacopa strica</i> (Schrad.) Wettst. ex Edwall</b> Pinheiro, G. L., A. Ferraro & E. Scremin-Dias
5	<b>Leaf anatomy and micromorphology in <i>Mezilaurus crassiramea</i> (Meisn.) Taub. ex Mez and <i>Mezilaurus duckei</i> van der Werf (Lauraceae): taxonomic implications</b> Vaz, P.P, F. M. Alves & R. C. O. Arruda
6	<b>Anatomia da madeira de seis espécies do Chaco Brasileiro</b> Galdino, S. B., D.J. Machate, M. A. Farinaccio, Â. L. B. Sartori & R. C. O. Arruda
7	<b>Morfología de las flores estaminadas de <i>Ombrophytum subterraneum</i> (Aspl.) B. Hansen (Balanophoraceae)</b> Gregorio, M.G. & O.G. Martínez
8	<b>Influencia del sistema reproductivo en la demografía floral del cactus columnar <i>Corryocactus melanotrichus</i></b> Rojas-Céspedes, M.A., R.S. Ríos, P. Jara-Arancio & M.T.K. Arroyo
9	<b>Caracteres anatômicos foliares significativos para a delimitação taxonômica de <i>Rhabdadenia</i> (Rhabdadenieae, Apocynaceae)</b> Pirolla-wSouza, A. R.C.O. Arruda & M.A. Farinaccio
10	<b><i>Pterocarpus rohrii</i> s.l. - una o diez especies? Una revisión y reevaluación morfométrica de esta compleja especie polifiletica</b> Mansfield-Williams, M., J. Hawkins, H. Saslis-Lagoudakis and B. Klitgaard
11	<b>Números cromosômicos de especies de Apocynaceae do Chaco</b> Pirolla-Souza, A., J. P. S. Nasário, E. R. Forni-Martins & M. A. Farinaccio

12	<b>Caracterización palinológica y visitantes florales de cuatro especies en la Amazonía del Beni</b> Antelo, M.X., M. Muñoz, R. Rivero, S. Ten & C.F. Pinto
13	<b>Descripción palinológica de tres especies de <i>Schinopsis</i> (Anacardiaceae)</b> Suarez, C.F, V. Y. Mogni, S. C. Gallardo & O. G. Martínez
14	<b>Novedades taxonómicas en <i>Manihot</i> Mill. (Euphorbiaceae) en el Bioma Cerrado</b> Mendoza F., J. Moises & T. B. Cavalcanti
15	<b>Diversity of <i>Sisyrinchium</i> L. (Iridaceae) in Southern Brazil</b> Inácio, C.D., O. Chauveau & L. Eggers
16	<b>Diversidad de Briofitas del Cerro Mutún (Prov. Germán Busch, Santa Cruz-Bolivia)</b> Inturias, Y.I., G.A. Parada, Steven P. Churchill & D. Villarroel
17	<b>Desarrollo de una clave para la identificación de las especies de Inga, genero de importancia económica</b> Bishop, J., A. Haigh, T.D Pennington, W. Milliken, G. Lewis & B. Klitgaard
18	<b>Nuevos registros de plantas vasculares para la flora de Bolivia basado en la revisión de especímenes del Herbario del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado</b> Carrión-Cuellar, A. M., M.T. Martínez-Ugarteche, K.A. Flores, E. Vaca-Zema & A. Araujo Murakami
19	<b>Estudio de la anatomía foliolar en <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Smith (Leguminosae)</b> Bento, J. P. S. P.

## Etnobotánica y Desarrollo Comunitario

Nº	Título
20	<b>Aprovechamiento, procesamiento y comercialización de frutos nativos del Pantanal y Cerrado en Mato Grosso del Sur, Brasil</b> Farias, C. S., I. M. Bortolotto, P. A. Hiane, R.C.O. Arruda & R.P. Campos
21	<b>Evaluación de productos forestales no maderables en el Área Protegida Serranía del Iñaño, Chuquisaca Bolivia.</b> Felipez W., M. Serrano, M. Jiménez & R. Lozano
22	<b>Etnobotánica de plantas cultivadas en dos comunidades del Área Protegida Serranía del Iñaño, Chuquisaca, Bolivia</b> Sardán S., Felipez W., Jiménez M., Lozano R. & M. Serrano

23	<b>Conocimiento sobre plantas medicinales en adultos mayores en Loreto, Santiago del Estero, Argentina</b> Carrizo, E. del V., M. O. Palacio, M. F. Epstein Vittar & F. N. Céspedes
24	<b>Plantas medicinales en las comunidades Chañara y Pampa Negra, provincia Vallegrande, Santa Cruz, Bolivia.</b> Huanca M., G.A. Parada, M. Toledo & M. Muñoz
25	<b>Identificación de plantas nativas medicinales en tres provincias del departamento de Potosí</b> L. Mamani, Zamora, V. H. & M.R. Araujo
25 A	<b>Plantas silvestres útiles del piso ecológico altimontano (3 200 – 3 900 m) de Cochabamba, Bolivia</b> Arrázola S., B. Soto & R. Quiroga
26	<b>Plantas bio purificadoras del agua en la comunidad Guarani Tabayerupa, Huacaya</b> Orias, J., M. Jiménez, Z. Montalvo, A. Cordero & W. Felipez
27	<b>La plantas tóxicas para el ganado: Resultados preliminares de un estudio etnobotánico (Depto. Susques, Jujuy, Argentina)</b> Villalba, M. S., S. P. Domenech, D. A. Lambaré, M. E. Acosta, & N. D. Vignale
28	<b>Comunidades ruderales del campus central universitario de la ciudad de Cochabamba, Bolivia</b> Torrico, G., G. L. Rodríguez & N. De la Barra

### 13 de octubre

#### Ecología y Fitogeografía Vegetal

Nº	Título
29	<b><i>Rapistrum rugosum</i>, una posible especie invasora en el valle de La Paz</b> García, E., Y. Fernández, G. Copa, M. Yapu, G. Zambrana & L.F. Pacheco
30	<b>Distribución potencial de <i>Alsophila odonelliana</i> (Cyatheaceae)</b> Jarsún, A.M., C. Sosa, H. Huaylla & O. G. Martínez
31	<b>Distribución biogeográfica de helechos en Bosques Secos Estacionales Neotropicales del Noroeste Argentino</b> Cacharani, D.A., S.C. Gallardo, O.G. Martínez & D.E. Prado
32	<b>Aporte al conocimiento biogeográfico y taxonómico del género <i>Perezia</i> (Asteraceae) en Bolivia</b> Guarachi, M.P., S.R. Gómez, C. Solis, M. Ibarra & C. Antezana

33	<b>Diversidad y composición florística de los bosques amazónicos de tierra firme e inundable (varzea) en el Oeste de Pando</b> Araujo-Murakami A., A.M. Carrion-Cuellar, P. Herrera, S. Vargas-Lucindo, R. Parada-Arias, G. Vasquez-Colomo, W. Milliken & B.B. Klitgaard
34	<b>Riqueza y abundancia florística en dos sitios con y uno sin pastoreo de ganado bovino en el Área Protegida Serranía del Iñaño</b> Portal, E. & H. D. Estelrich
35	<b>Riqueza preliminar y ecología de los Basidiomycetos en los municipios de Colcapirhua y Tiquipaya, Cochabamba</b> Cuba, I., E. Melgarejo & N. De la Barra
36	<b>Diversidad florística en los bosques remanentes de <i>Polylepis subtusalbida</i> del Parque Nacional Tunari (Cochabamba, Bolivia)</b> Mercado, M. & D. Agreda
37	<b>Leguminosas del Chaco Sudamericano: Estudio de su diversidad y abordaje biogeográfico</b> Morales, M.; L. Oakley; A. B. Sartori, M. Atahuachi, R. Vanni, R. H. Fortunato & D. Prado
38	<b>Composición florística en una zona intersalar del altiplano central, comunidad San José, Municipio de Papel-Pampa, La Paz- Bolivia</b> Durán, A. & E. García
39	<b>Composición y diversidad de diatomeas (Algas, Bacillariophyta) del Parque Nacional Sajama Oruro, Bolivia.</b> Chavez, G., M. E. Zeballos & E. Fernández
40	<b>Composición de hongos micorrícicos arbusculares asociados a <i>Baccharis latifolia</i> y <i>B. papillosa</i> ssp. <i>Papillosa</i></b> Casilla, P. & W. Angulo
41	<b>Woody flora of dry forests of Mato Grosso do Sul: state of the art.</b> Damasceno-Junior, G.A., A. Pott, D. R. Mesquita Neves, A. Sciamarelli, B. Gardenal Fina
42	<b>Caracterización de la vegetación ribereña en el Río Rocha (Cochabamba-Bolivia).</b> Delgado, P., N. De La Barra & A. Banegas
43	<b>Flora y vegetación del piso montano del parque Nacional Tunari, Cochabamba-Bolivia</b> Barco, R. y N. De la Barra
44	<b>Biología y morfología floral de <i>Rhabdadenia madida</i> (Vell.) Miers (Apocynaceae)</b> Ferreira B.H.S., A.C. Gomes, L.M. Bergamo, C.S. Souza, J.R. Fabri & A.P. Souza
45	<b>Efecto de la exclusión del ganado doméstico en la regeneración del bosque chaqueño semiárido</b> Trigo, C., A. Tálamo, P. Cowper Coles, L. Ramos, P. Cruz, C. del Valle

46	<b>Forest Futures: Investigating Ways of Improving Carbon Stock Calculations in the Amazon</b> Edwards, S.L., B.B. Klitgaard, W. Milliken, A. Araujo-Murakami & S. Perez-Espona
47	<b>Regeneración natural de <i>Cedrela lilloi</i> y <i>Juglans australis</i> en Las Chapeadas, Chuquisaca- Bolivia</b> Portal, E., J. Sunagua, A. Rocha & C. Coronado
48	<b>Estado de conservación de <i>Polylepis incarum</i> (Rosaceae) en Bolivia</b> Gómez, M. I., A. Palabral-Aguilera, A. Domic, R. Hurtado, M. Liberman & A. Rico
49	<b>Efecto del microhabitat de una planta nodriza en los patrones fenológicos de las plantas anuales</b> Fernández-Murillo, MP; O, Riquelme; J. Gutierrez & M. Molina- Montenegro
50	<b>Contexto histórico de bofedales del Valle de La Paz y zonas aledañas desde una perspectiva palinológica</b> Ortuño Limarino, T., M.P. Ledru & K. Escobar
51	<b>Análisis de la colección de Amaryllidaceas del Dr. Martín Cárdenas, y su conservación <i>ex – situ</i></b> Jiménez, J.J., P. López & E. Fernández
52	<b>Licófitas y helechos (Pteridophyta) en el contexto del Valle Central de Cochabamba, Bolivia</b> Navia, C., D. Delgado, N. De la Barra & J. Villarroel

### Biodiversidad y Agrobiodiversidad Vegetal

No.	Título
53	<b>Preliminary list of native food plants of Mato Grosso do Sul, Brazil</b> Bortolotto, I. M., G. A. Damasceno-Junior & A. Pott
54	<b>Estudio preliminar de la estructura y composición florística de “árboles y arbustos” de la localidad de Ivirgarzama, Provincia Carrasco, Cochabamba-Bolivia</b> Montaño, C. & E. Fernández
55	<b>Flora Genérica de la Jalca del Norte del Perú (Resultados Preliminares)</b> Vega-Vera, N. & M. Chocce-Peña
56	<b>Epífitos vasculares de la selva tucumano-boliviana de la Argentina</b> Jaimez D., M. L. Costas, O. G. Martínez & D. E. Prado
57	<b>Helechos y licófitas de los pastizales de altura del sur de la Provincia de Jujuy (Argentina)</b> Martín, C.M. & D.G. Jaimez

58	<b>Distribución biogeográfica de helechos en Bosques Secos Estacionales Neotropicales del Noroeste Argentino</b> Cacharani, D.A, S.C. Gallardo, O.G. Martínez & D.E. Prado
59	<b>Cactaceae en Bolivia: Situación y Conservación</b> Gómez-Cáceres, S. R.
59 A	<b>Diversidad cactaria en la provincia Modesto Omiste del departamento de Potosí</b> Aramayo, B.R.
60	<b>Agrobiodiversidad del cultivo de banano (<i>Musa spp</i>) en tres Municipios del Chaco Chuquisaqueño</b> Serrano A. & W. Felipez
61	<b>Evaluación de la cobertura vegetal, abundancia y erosión en diez tipos de uso de suelo, en la comunidad Chuñuchuñuni Tapacarí-Cochabamba</b> Guarachi, M.P., S.R. Gómez, C. Solis, M. Maribel & C. Antezana
62	<b><i>Eichhornia crassipes</i> e seus serviços ambientais: Entomofauna associada em espécimes de lagoas do pantanal</b> Augusto, B.O., Nogueira, H.S., Alves, L.C., Furlan, D.S., Lopes, L. & Pinheiro, G.L.
63	<b>Jardín Botánico Tumupasa: Programa Integral Biológico Turístico (PIBT- JB) – UMSA</b> Valenzuela Celis, E., F. Cuevas Q. & R. Enríquez
64	<b>Un centro para el estudio de la flora criptogámica boliviana: el Herbario Criptogámico (HCUCB)-Cochabamba</b> Pol, A., L.H. Vildoza, Q.L. Catacora, D. Rios, R. Zelada, T.D.M.I., Fernández, S. Flores, A.N. Veizaga, E.A. Morales & S.F. Rivera
65	<b>Avances en la organización de la sección de micología agrícola en el Herbario Sur de Bolivia (HSB)</b> Cruz, F.J. & J.A. Calderón
66	<b>La sección de agrobiodiversidad del Herbario del Sur de Bolivia: una herramienta para la enseñanza de la Botánica en Ciencias Agrarias</b> Chavarría, T, N. Ovando & M. Serrano

### Biología y Biotecnología Vegetal

Nº	Título
67	<b>Micropropagación de <i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják “totora”</b> Román, A.P. & C. Ormachea
68	<b>Germinación asimbiótica de semillas de <i>Masdevallia solomonii</i> Luer &amp; R. Vásquez (Orchidaceae) en diferentes medios de cultivo</b> Quezada J., B. Mamani, & L.F. Pacheco

69	<b>Germinación de esporas y desarrollo gametofítico de <i>Anemia</i> (Anemiaceae)</b> Chambi, J. & O.G. Martínez
70	<b>Heavy metals in leaves of <i>Avicennia shaueriana</i> at the Sepetiba Bay mangroves, Rio de Janeiro, Brazil</b> Victório, C.P., M.S. Santos & R.C.O. Arruda
71	<b>Potencial alelopático de extractos de <i>Erythrina fusca</i> Lour. (Fabaceae)</b> Souza, E. L. F., A. G. Boaretto, D. Gris, M. R. Marques, G. A. Damasceno-Junior & C. A. Carollo
72	<b>Evaluación de la capacidad antioxidante de extractos vegetales provenientes de <i>Taraxacum officinale</i> y <i>Marrubium vulgare</i> sobre cationes en un residuo químico líquido.</b> Montaña, O.D.
73	<b>Detecção de Zn em folhas de <i>Avicennia shaueriana</i> Stapf. &amp; Leechm. ex Moldenke</b> Montanholi, A. S., J. P. S. P. Bento, M. S. Santos, G. Alves, R. C. O. Arruda & C. P. Victório

### Conservación de Recursos Fitogenéticos

Nº	Título
74	Áreas de Bolivia importantes para las plantas: el rol de la familia Urticaceae Monro, A.
75	<b>Multiplicación de 13 accesiones de <i>Solanum tuberosum</i> var. <i>andigenum</i> en el Municipio El Villar Chuquisaca Bolivia</b> Romero S., C. Mayan., E. Foronda, R. Llanos & T. Rivera

### PROGRAMA SIMPOSIO:

#### BASES ECOLÓGICAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES: EXPERIENCIAS Y MARCO ESTRATÉGICO.

##### Programa :

-14:30-14:50 Patrones espaciales, estructura poblacional y rendimiento productivo de castaña (*Bertholletia excelsa*) en la TCO Tacana II (La Paz, Bolivia).

Abraham Poma Ch., Gabriela Villanueva A., Daniel M. Larrea A., Luis L. Arteaga B. & Marcos F. Terán V., Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino-Amazónicos (ACEAA).

-14:50-15:10 Potencialidades y limitantes para el manejo de la palma sunkha (*Parajubaea sunkha*) de Vallegrande (Santa Cruz, Bolivia).

Mónica Moraes, Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, UMSA, La Paz, Bolivia; Israel Vargas, Programa Valles Cruceños, Instituto de Capacitación del Oriente, Santa Cruz, Bolivia.

-15:10-15:30 Cacao silvestre (*Theobroma cacao*) de Baures: su productividad y papel en el desarrollo comunitario

Ruth Delgado, Paola Navarro, Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), Santa Cruz, & Saul Altamirano, Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas, Cochabamba, Bolivia.

-15:30-15:50 Aprovechamiento de incienso (*Clusia pachamamae*) en el marco de la gestión territorial indígena del Pueblo Leco de Apolo.

Ximena Sandy, Oscar Loayza & Tomás Silicua, Wildlife Conservation Society (WCS), La Paz, Bolivia.

-15:50-16:10 Lineamientos y directrices técnicas para el uso y aprovechamiento de flora silvestre.

Arely Palabral-Aguilera, Rosember Hurtado, Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, UMSA, La Paz, Bolivia & Enrique Domic, DGBAP, MMAyA, La Paz, Bolivia.

-16:10-16:30 Refrigerio

-16:30-17:30 Trabajo en grupos (Identificación de principales limitaciones para el manejo sostenible).

Con los insumos de las presentaciones y la experiencia de los participantes se identificarán las principales limitaciones que dificultan el aprovechamiento sostenible de la flora en Bolivia. Se conformarán tres grupos: componente biológico; componente social y componente de comercialización.

-17:30-18:00 Plenaria y conclusiones.

Cada grupo presenta las conclusiones en plenaria y se recibirán complementaciones. Las conclusiones finales serán utilizadas por la DGBAP como insumos para complementar las propuestas de "Lineamientos y directrices técnicas para el uso y aprovechamiento de flora silvestre" y la "Estrategia Nacional para el Uso y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos de Biodiversidad".

**PROGRAMA DEL SIMPOSIO «HUMEDALES ALTO-ANDINOS FRENTE A LOS CAMBIOS GLOBALES: BIODIVERSIDAD, FUNCIONAMIENTO Y SERVICIOS PARA LAS COMUNIDADES»,**

**14 OCTUBRE 2015, SUCRE**

- 9:00 Introducción: la vegetación de los bofedales: diversidad, funcionamiento y vulnerabilidad frente a los cambios climáticos – *F. Anthelme, R.I. Meneses, S. Loza Herrera, A. Zimmer, M. Kraemer, A. Sanguet, A. Huon, O. Dangles (IRD, Herbario nacional de Bolivia, UMSA, MNHN)*
- 9:40 Biodiversidad acuática de bofedales altoandinos – *R.K. Gonzales Poma, J. Molina-Rodríguez & E. Quenta (UMSA)*
- 10:10 Estimación del potencial productivo y capacidad de carga animal en bofedales altoandinos para efectos de pastoreo – *N. Cochi Machaca, B. Condori Ali, H.L. Perotto Baldivieso, G. Prieto Cocaure, A. Rojas Pardo, O. Dangles, C. Ayala Vargas, J.L. Casazola López (ALTAGRO, UMSA, IRD)*
- 10:40 Refrigerio
- 11:00 El efecto del pastoreo en el intercambio de CO<sub>2</sub>: Una experiencia en humedales altoandinos de Chile – *N. Roque-Marca, C. Ponsac, F.A. Squeo (U. La Serena, Chile)*
- 11:30 Experimentos *in situ*: métodos para la evaluación del pastoreo sobre las comunidades vegetales de bofedales – *M.C. García, R.I. Meneses, K. Naoki & F. Anthelme (UMSA, Herbario Nacional de Bolivia, Museo Nacional de Historia Natural & IRD)*

**REFERENCIAS**

- Antezana, C., S. Arrázola, M. Atahuachi. (Eds.). 2009. Programa de resúmenes del I Congreso Boliviano de Botánica. 29-30 de octubre 2009. Cochabamba, Bolivia. 100 p.
- Beck, G. B., N. Paniagua, R. López y N. Nagashiro. (Eds.) 2010. Biodiversidad y Ecología en Bolivia- Simposio de los 30 años del Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 700 p.
- Morás, M. F. Montoya y Maritza Cornejo. (Eds.).2012. Memorias del II Congreso Boliviano de Botánica. III Congreso Latinoamericano de Etnobiología. I Simposio Boliviano de Etnobotánica (La Paz, 11-13 octubre 2012). Herbario Nacional de Bolivia. Instituto de Ecología. Carrera de Biología. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 252 pp.

**PROGRAMA**

**I SIMPOSIO DE JARDINES BOTÁNICOS: EXPERIENCIAS EN INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONSERVACIÓN**

**13 Octubre 2015**

- 14:30 – 14:40 Presentación del I Simposio de Jardines Botánicos.  
Ing. PhD. Iván Arciénega Collazos Alcalde Municipal de Sucre
- 14:40 – 15:00 Presentación Jardín Botánico de Dinamarca.  
Dr. Finn Borchsenius Representante del Jardín Botánico de Dinamarca.
- 15:00 – 15:20 Presentación de la Representante para América del Royal Botanical Gardens, Kew.  
Dra. Bente B. Klitgaard, Representante para América del Royal Botanical Gardens, Kew
- 15:20 – 15:40 Presentación del Jardín Botánico de New York  
Dr. Michael Nee, New York Botanical Garden – USA.
- 15:40 – 16:00 Presentación Jardín Botánico de Bogotá (José Celestino Mutis)  
Dr. Luis Olmedo Martínez Zamora, Director del Jardín Botánico de Bogotá (Bogotá - Colombia)
- 16:00 – 16:20 Refrigerio
- 16:20 – 16:40 Presentación Jardín Botánico y Zoológico de Asunción  
Lic. Francisco Riego Barriocanal, Director de Jardín Botánico y Zoológico de Asunción (Asunción Paraguay)
- 16:40 – 17:00 Presentación del Jardín Botánico de Cochabamba (Martín Cárdenas)  
Lic. Cesar Navia Arzabe, Director del Jardín Botánico.
- 17:00 – 17:10 Presentación del Libro “Guía de Plantas del Jardín Botánico Martín Cárdenas de Cochabamba”  
M.Sc. Erika Fernández Terrazas y M.Sc. Nelly de la Barra Ricaldes,
- 17:10 – 17:30 Presentación de la Propuesta del Jardín Botánico de Sucre.  
Ing. PhD. Iván Arciénega Collazos, Alcance Municipal de Sucre
- 17:30 18:00 Plenaria y Conclusiones
- Las conclusiones serán usadas, para complementar la Propuesta del Proyecto del Jardín Botánico de Sucre



## CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA

*La botánica ante los desafíos del cambio  
climático y la seguridad alimentaria*

### 1º SIMPOSIO DE JARDINES BOTÁNICOS "Experiencias en investigación, educación y conservación"

#### PARTICIPAN:



**Dr. Iván Arcienega Collazos**  
Alcalde Municipal de Sucre



**Dr. Luis Olmedo Martínez**  
Jardín Botánico de Bogotá (José Celestino Mutis)



**Dr. Finn Borchsenius**  
Jardín Botánico de Aarhus - Dinamarca



**Dra. Bente B. Klitgaard**  
Representante del Royal Botanic Gardens Kew



**Dr. Michael Nee**  
New York Botanical Garden - USA



**Dr. Francisco Riego Barriocanal**  
Jardín Botánico y Zoológico de Asunción - Paraguay



**Lic. Cesar Navia Arzabe**  
Jardín Botánico de Cochabamba (Martín Cárdenas)

**LUGAR:** Auditorio Facultad de Ciencias Agrarias  
U. M. R. P. S. F. X. CH.

**FECHA:** 12 de Octubre del 2015

**HORA:** 14:30 a 18:00



DIBUJO DE: Robert Niklasson  
PLANTA: *Mutisia Acuminata*



Gobierno Autónomo Municipal de Sucre  
Capital Constitucional del Estado Plurinacional de Bolivia



# INSTITUTO DE AGROECOLOGÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

[www.iasabolivia.org](http://www.iasabolivia.org)



Instituto de Agroecología y  
Seguridad alimentaria



Universidad Mayor Real y Pontificia de  
San Francisco Xavier de Chuquisaca



Facultad Ciencias Agrarias



Herbario del Sur de Bolivia (HSB)



Sociedad Boliviana  
de Botánica

Sociedad Boliviana de Botánica

**Calle:** Calvo #132 – Edificio F. C. A.

**Teléfonos:** (591) 464-31004  
(591) 464-39785

**Casilla:** 1046

**Correo:** [iasa@usfx.edu.bo](mailto:iasa@usfx.edu.bo)  
[iasabolivia@gmail.com](mailto:iasabolivia@gmail.com)

Sucre - Bolivia

Pinturas en acuarela: Robert Niklasson

ISBN 978-9-997483-94-2



9 789997 483942