



Memorias del IV Congreso



IV Congreso Boliviano de Botánica
Ciencia para el Desarrollo y la Conservación

Memorias del Congreso

Editores:

Marisol Toledo & Moises Mendoza

Santa Cruz, Bolivia

Octubre - 2019

RESUMENES DEL CONGRESO

©Universidad Autónoma Gabriel René Moreno - Facultad de Ciencias Agrícolas

Cita sugerida:

Toledo, M. & M. Mendoza (Eds.). 2019. Memorias del IV Congreso Boliviano de Botánica (Santa Cruz de la Sierra, 2-4 de octubre 2019). Facultad de Ciencias Agrícolas - UAGRM. Santa Cruz, Bolivia. 230 p.

Crédito de fotos: Moises Mendoza

Mayor información de los congresos en Bolivia y esta versión digital de las memorias del IV Congreso estarán disponibles en la página web de la Sociedad Boliviana de Botánica (<http://boliviabotanica.org>).

ÍNDICE

Presentación	1
INSTITUCIONES ORGANIZADORAS	2
INSTITUCIONES COLABORADORAS.....	2
COMITÉ ORGANIZADOR	3
COMITÉ CIENTÍFICO	4
LOGO DEL IV CONGRESO	5
PREMIO MARTÍN CÁRDENAS.....	6
RESÚMENES DE PRESENTACIONES ORALES Y POSTERS	12
1. MORFOANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL	13
2. TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA VEGETAL	34
3. FLORÍSTICA E INVENTARIO	52
4. ECOLOGÍA VEGETAL Y FITOGEOGRAFÍA	74
5. ETNOBOTÁNICA Y BOTÁNICA ECONÓMICA	97
6. MANEJO INTEGRAL Y CONSERVACIÓN	110
7. RECURSOS FITOGENÉTICOS	126
8. BIOTECNOLOGÍA	130
9. DENDROCRONOLOGÍA	131
RESÚMENES DE CONFERENCIAS MAGISTRALES	132
RESÚMENES DE SIMPOSIOS	143
RESÚMENES DE MESAS REDONDAS	185
RESÚMENES DE TALLER	192
CURSOS PRE Y POSCONGRESO.....	198
PROGRAMA	210

Presentación

Hace 10 años se inició este desafío de reunir a los botánicos del país, para compartir e intercambiar los avances de la ciencia botánica, en el I Congreso Boliviano de Botánica realizado en Cochabamba (29 – 30 de octubre de 2009). La experiencia fue tan excelente, que se continuó con el segundo encuentro en La Paz (11 – 13 octubre 2012) y después de 4 años, de encontramos y compartir en Sucre, durante el III Congreso (12 – 14 octubre, 2015) nos volvemos a reunir, pero esta vez en Santa Cruz de la Sierra.

Ante la necesidad de tener un espacio para el intercambio de conocimientos y experiencias de esta importante ciencia, y sobre todo dar la continuidad a este tipo de eventos, hemos promovido este escenario, en el marco de los siguientes objetivos:

- Difundir los avances de la investigación botánica a nivel nacional.
- Promover el encuentro de investigadores y afines para intercambiar conocimientos y experiencias en la ciencia botánica.
- Articular la comunicación y fortalecer la relación entre los diferentes actores dedicados a estudios botánicos.
- Generar espacios de capacitación y actualización en las diferentes ramas de la ciencia botánica.

La temática elegida para este IV Congreso: *Ciencia para el Desarrollo y la Conservación*, es porque creemos que el conocimiento que surge de la Botánica, a través de las diferentes áreas de investigación, es esencial para el desarrollo socio-económico de una región o un país, así como para la conservación de los recursos vegetales y por ende de toda la biodiversidad. El desarrollo de una región y la conservación de sus recursos se puede lograr con planificación y buenas prácticas de manejo, las que deben ser enmarcadas en una toma de decisiones basada en conocimiento técnico-científico.

En esta oportunidad, el IV Congreso incluye 5 conferencias magistrales, 5 simposios, 2 mesas redondas y un taller, además de 62 exposiciones orales y 65 posters, organizadas en 9 áreas temáticas, haciendo un total de 115 resúmenes. También realizamos cursos pre y poscongreso, además de exposiciones de publicaciones, presentaciones de nuevos libros y la exhibición de un cine verde relacionados con la botánica. Es un evento con un programa intenso que esperamos colme las expectativas de todos y cumpla los objetivos planteados. Como comité organizador cumplimos en realizar el evento, a pesar de tener un contexto difícil y una crisis, no solo ambiental, ante los incendios forestales. En nombre de todos los organizadores le damos a cada uno la más cordial y cálida bienvenida al IV Congreso en la ciudad de los anillos.

Marisol Toledo
Presidente Comité Organizador

INSTITUCIONES ORGANIZADORAS



INSTITUCIONES COLABORADORAS



COMITÉ ORGANIZADOR

Dr. Marisol Toledo – Presidente

Dr. J. Moises Mendoza F. – Coordinador Comité Científico

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado - UAGRM

Lic. Ana Waleska Quevedo – Vicepresidente

MSc. Mercy López – Logística

Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología – UAGRM

Univ. Daniela Morón – Secretaria

MSc. Luzmila Arroyo – Logística

Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas – UAGRM

Lic. Gloria Gutiérrez – Logística

Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra

PERSONAL DE APOYO

Lic. Selene Vargas *Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas – UAGRM*

Lic. Lucy Ávila

Lic. Liliana Soria *Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado - UAGRM*

Lic. Christian Peralta

Lic. Cleidy Alvarez *Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra*

VOLUNTARIOS

Estudiantes de la Carrera de Biología, FCA-UAGRM:

Bárbara Roth

Ivanna Plaza

Dayana López

Rosy Mar Montaña

Mónica Ávila

Shirley Coronado

Eliane Camacho

Daniela Salazar

Rossicel Rioja

Narda Cuti

Jhoselin Sánchez

Brandon Ardaya

Julio César Suárez

Fabio Enrique Santiestevan

Luis Languidey

Carlos Sloan Villca

Emanuel Crespo

Nicolly Aguilar

María Ibarra

Daniela Martinez

Vanessa Miranda

Carla Becerra

COMITÉ CIENTÍFICO

ÁREA TEMÁTICA	NOMBRE Y APELLIDOS	AFILIACIÓN INSTITUCIONAL
Ecología y Fitogeografía	Ing. Alejandro Araujo-Murakami	Herbario Regional del Oriente Boliviano - USZ /MHNNKM
	Lic. Germaine A. Parada	Herbario Regional del Oriente Boliviano - USZ /MHNNKM
	M.Sc. Margoth Atahuachi Burgos	Centro de Biodiversidad y Genética - Herbario BOLV /UMSS
	Lic. Yanina I. Inturias Almanza	Herbario Regional del Oriente Boliviano - USZ /MHNNKM
Morfoanatomía y Fisiología Vegetal	Lic. Ana W. Quevedo	Laboratorio de Botánica, Carrera Biología FCA/UAGRM
	Dra. Dalva Graciano Ribeiro	Programa de Pós-graduação, Universidade de Brasília - UnB
	Dra. Danielle Hashimoto Freitas	Instituto de Biología, Universidade de Brasília - UnB
	M.Sc. Mercy Y. López-Meruvia	Laboratorio de Botánica, Carrera Biología, FCA/UAGRM
	Dra. Sueli Maria Gomes	Programa de Pós-graduação, Universidade de Brasília - UnB
Florística e Inventario	M.Sc. Elizabeth Melgarejo	Herbario Regional del Oriente Boliviano - USZ /MHNNKM
	M.Sc. Magaly Mercado	Centro de Biodiversidad y Genética - Herbario BOLV /UMSS
	M.Sc. Mónica Zeballos	Herbario Nacional de Bolivia - LPB /MNHN
Taxonomía, Sistemática y Filogenia	Dr. J. Moises Mendoza F.	Herbario Regional del Oriente Boliviano - USZ /MHNNKM
Etnobotánica y Botánica Económica	Dra. Marisol Toledo	Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, UAGRM
	M.Sc. Martha Serrano Pacheco	Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria, FFCA/UMRPSFXC
Manejo Integral y Conservación	M.Sc. Nelly de la Barra	Centro de Biodiversidad y Genética - Herbario BOLV /UMSS
	M.Sc. Erika Fernández	Centro de Biodiversidad y Genética /UMSS
Biotecnología y Citogenética	M.Sc. Yngrid Morales Benavent	Laboratorio de Biotecnología FCA/UAGRM

LOGO DEL IV CONGRESO



Capparidastrium coimbranum (Cornejo & Ittis) Cornejo & Ittis, es la especie elegida como símbolo del IV Congreso Boliviano de Botánica: Ciencia para el Desarrollo y la Conservación. Es una especie nueva de amplia distribución en el bosque semideciduo chiquitano, bosque seco de Yungas, bosque serrano chaqueño y bosque tucumano boliviano. Crece desde los 300 a 1500 m de altitud en sitios con precipitaciones entre 1000 a 1500 mm. Es un árbol de porte mediano, de copa normalmente piramidal, hojas grandes y lanceoladas, con ápice agudo o redondeado, follaje persistente durante todo el año. Inflorescencias en los extremos de las ramas, flores rosadas, vistosas. Fruto similar a un plátano grueso y corto, de 5 a 7 cm de largo, con cáscara amarilla y pulpa interior blanquecina y perfumada, con muchas semillas, similar a una chirimoya, florece en la época seca y los frutos maduran en la época de lluvias. Es uno de los pocos árboles que mantiene su follaje en la época seca. Posee frutos comestibles, pero no está domesticada. El aroma es más intenso que el sabor. Es un árbol con potencial para uso ornamental por su forma, su follaje permanente y la vistosidad de sus flores.

El epíteto específico honra a Germán Coimbra Sanz, eminente etnobotánico boliviano, quien fuera Director del Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz, en su honor el Herbario de este Jardín Botánico lleva su nombre.

La especie fue propuesta por la Dirección del Jardín Botánico Municipal Santa Cruz y el Ing. Alejandro Araujo-Murakami, la cual fue aceptada por el Comité Organizador. La ilustración ha sido elaborada por Tanya Sierra Zeballos y el diseño final fue trabajado por Josué Leaños Frías.

Referencia Bibliográfica

Cornejo, X & H. H. Ittis. 2005. Studies in the Capparaceae XXIII: *Capparis coimbrana*, a new species from Bolivia. *Brittonia* 57(2): 155 - 161.

PREMIO MARTÍN CÁRDENAS

El premio “Martín Cárdenas”, en honor al eximio botánico, fue otorgado por primera vez en el I Congreso Boliviano de Botánica, realizado en la ciudad de Cochabamba en el 2009. La iniciativa de otorgar este premio fue para reconocer a los botánicos destacados del país y a los extranjeros que contribuyen a la ciencia botánica de Bolivia.

En los previos congresos realizados en el país, botánicos distinguidos, tanto bolivianos como extranjeros, recibieron este premio. En esta ocasión, con el apoyo de los investigadores de los herbarios más importantes del país, se ha decidido distinguir a 5 botánicos, 2 bolivianos y 3 extranjeros; quienes han contribuido considerablemente al avance de la ciencia botánica y han sido parte importante de la formación de muchos profesionales dedicados a la botánica.

1^{er} Congreso

(Cochabamba, octubre 2009)

Gonzalo Navarro
Stephan Beck
Raúl Lara Rico
Roberto Vásquez

2^{do} Congreso

(La Paz, octubre 2012)

Alfredo Fuentes
Daniel Larrea
Hiberth Huaylla
Marielos Peña

3^{er} Congreso

(Sucre, octubre 2015)

Moises Mendoza
Luis René Moreno Suárez
Oscar Moreno Suárez
Margoth Atahuachi
Mario Rodríguez

4^{to} Congreso

(Santa Cruz, octubre 2019)

Teresa Ruíz de Centurión
Michael Nee
John Wood
Mónica Moraes
Daniel Villarroel



MSc. Teresa del Valle Ruíz

Bióloga argentina, llegó a Santa Cruz de la Sierra en enero de 1980. Tiene dos Maestrías, una en Agroecología y Agricultura Sostenible (2000) y otra en Educación Superior (2015). Es docente titular, emérita, de la Facultad de Ciencias Agrícolas – UAGRM desde 1980, impartiendo materias relacionadas con la Botánica, Ecología Vegetal, Fitogeografía y de Investigación. Fue Directora del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado de 1987 a 1993, periodo en el cual se crea el Herbario del Oriente Boliviano (USZ) y se consolida la colección de fauna y el área de educación ambiental, fue coordinadora de este Herbario entre 1993 – 1997. Como directora del Museo NKM apoyó en la formación de botánicos profesionales destacados y como docente sigue motivando a los estudiantes hacia la ciencia botánica. En el ámbito privado, participó en equipos multidisciplinarios para desarrollar Estudios de Impacto Ambiental (EEIA), para el sector caminero, hidrocarburífero y minería. Ha publicado numerosos artículos desde su época de estudiante, luego como profesional y en los últimos años como docente a través de la ejecución de proyectos de investigación ecológica y multidisciplinaria en distintas comunidades del departamento de Santa Cruz. Desde 2011 y hasta la actualidad, se desempeña como Coordinadora de Evaluación y Acreditación de la carrera de Biología de la UAGRM.



Dr. Michael H. Nee

Botánico norteamericano que llegó por primera vez a Bolivia en el año 1985, luego de completar sus estudios de Doctorado en botánica. Siendo empleado del Jardín Botánico de Nueva York (NY), tuvo la oportunidad de integrarse en una grande expedición con geólogos, ornitólogos, ictiólogos, por dos meses explorando el Río Madre de Dios al extremo norte del país. Luego de visitar las principales ciudades de Bolivia, decide finalmente radicar en Santa Cruz de la Sierra, desde donde junto con un grupo de jóvenes muy incansables (como Mario Saldías e Israel Vargas) y la enérgica Licenciada Teresa Ruiz de Centurión, tuvo la acertada idea de impulsar la formación del Herbario del Oriente Boliviano (USZ) y el Museo de Historia Natural “Noel Kempff Mercado” en los senos de la Facultad de Ciencia Agrícolas de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. El Prof. Noel Kempff Mercado le sugirió estudiar el nuevo Parque Nacional Amboró, así los primeros años realizó expediciones principalmente en la parte tropical del Parque, inclusive alcanzando la cima del cerro Amboró. Después de 30 años de trabajo de campo y la ayuda de diferentes estudiantes, ha colectado más de 12 mil muestras botánicas del Parque, habiendo publicado 3 de los 6 tomos planificados sobre su flora. El mismo o en colaboración con botánicos nacionales y/o extranjeros, ha descrito varias decenas de nuevas especies nuevas para la ciencia. Ahora intenta implementar una Xiloteca y pretende seguir explorando y colectando plantas en el Chaco, la Chiquitanía y el bosque tucumano-boliviano. Su influencia intelectual, en la ciencia botánica, va desde estudiantes, tesistas y hasta profesionales de grados avanzados.



Dr. John Richard Wood

John R. Wood llegó a Bolivia por la primera vez en 1993 como coordinador de un proyecto del gobierno británico con el sistema universitario público del país para fortalecer la enseñanza/aprendizaje del idioma inglés. En su tiempo libre coleccionó plantas en muchas partes del país y estableció lazos con los herbarios nacionales y con botánicos bolivianos. Desde 2001 trabaja en la Universidad de Oxford, desarrolló dos proyectos con los herbarios bolivianos con el financiamiento de la Iniciativa Darwin, uno enfocado en los valles secos interandinos y el otro en los cerrados de la Chiquitanía. Estos proyectos priorizaron la capacitación de botánicos bolivianos, los 10 participantes principales siguen trabajando en el campo de la biodiversidad: tres son curadores de los cuatro herbarios nacionales, cuatro ya tienen doctorado y una es una dibujante reconocida. Entre los productos de los proyectos se tienen numerosas publicaciones, incluyendo tres libros, artículos taxonómicos y materiales didácticos. John Wood es especialista en las familias Acanthaceae, Convolvulaceae y Lamiaceae y ha publicado revisiones de varios géneros en estas familias incluyendo más de 60 especies nuevas de Bolivia, además de publicaciones sobre otros grupos en colaboración con botánicos bolivianos. A pesar de todo el trabajo realizado, sigue con ganas de continuar explorando la flora de Bolivia.



Dra. Mónica Moraes Ramírez

Bióloga, docente universitaria e investigadora del Instituto de Ecología, de la Carrera de Biología en la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz. Obtuvo su maestría (1989) y el doctorado (1996) en la Universidad de Aarhus (Dinamarca). Se especializó en el estudio de las palmeras de Bolivia y se ha dedicado mayormente a la flora y vegetación de las tierras bajas de Bolivia. Incursionó en la taxonomía con monografías de los géneros *Allagoptera* y *Parajubaea* (Arecaceae); describió cinco nuevas especies. Realizó investigaciones biológicas, distribución geográfica e implicaciones biogeográficas, etnobotánica, manejo y conservación de palmeras. Es editora en jefe de la revista científica “Ecología en Bolivia” desde 2001, pertenece a la Academia de Ciencias de Bolivia, como académica de número desde 2008 y es punto focal por Bolivia en el Programa Mujeres para las Ciencias – Asociación Interamericana de Academias de Ciencias. Representa a Latinoamérica en el directorio de la International Foundation for Science (Suecia) y es parte de la Academia Mundial de Ciencias desde 2019. Ha contribuido con 18 libros editados, 62 capítulos de libros, 66 artículos científicos y 70 resúmenes en eventos científicos, entre otros. Según las palabras de la Dra. Moraes “gracias a la oportunidad de asesorar a casi 60 estudiantes de pregrado y postgrado...sigo aprendiendo”



Dr. Daniel Villarroel Segarra

Biólogo cruceño formado en la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, obtuvo su maestría (2011) y su doctorado (2017) en Botánica en la Universidad de Brasilia, Brasil. Actualmente es subgerente de proyectos en la Fundación Amigos de la Naturaleza e investigador asociado en el área de Botánica del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, desde 2007. Participó como investigador en proyectos botánicos y ecológicos para instituciones como el Missouri Botanical Garden (MO), New York Botanical Garden (NY), Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF), Fundación Natura-Bolivia, WWF-Bolivia, la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR), entre otras. Desde el 2005, ha venido participando en proyectos de EEIA para el sector hidrocarburos y mineros. En cuanto a experiencia académica, es docente en la unidad de post-grado de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAGRM y en pregrado de la EMI-Santa Cruz y UCB, apoyando también la formación de nuevos profesionales. Desde 2017 es Editor en Jefe de la revista científica *Kempffiana* y ha sido (co)autor de varios libros y artículos científicos en revistas nacionales e internacionales, contribuyendo con la descripción de especies nuevas de la familia Myrtaceae. Entre sus principales temas de interés están la fitogeografía, taxonomía de plantas vasculares, la ecología de poblaciones y comunidades de las sabanas neotropicales, la estadística y los estudios medioambientales.

RESÚMENES DE PRESENTACIONES ORALES Y POSTERS

(Ordenados por áreas temáticas)

1. Morfoanatomía y Fisiología Vegetal
2. Taxonomía y Sistemática Vegetal
3. Florística e Inventario
4. Ecología Vegetal y Fitogeografía
5. Etnobotánica y Botánica Económica
6. Manejo Integral y Conservación
7. Recursos Fitogenéticos
8. Biotecnología Vegetal
9. Dendrocronología



1. MORFOANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL

ANATOMÍA DEL ESPOROFITO DE *Campyloneurum tucumanense* (POLYPODIACEAE) DE ARGENTINA

DALMA GUADALUPE JAIMEZ^{1, 2*}, CRISTINA JANET CHAMBI¹ & OLGA GLADIS MARTÍNEZ^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Salta, Argentina.

²Instituto de Bio y Geociencias del Noroeste Argentino (IBIGEO-CONICET).

jaimezdal@gmail.com

El género *Campyloneurum*, es un grupo monofilético de la familia Polypodiaceae; incluye 60 especies neotropicales. Son helechos epífitos, terrestres a epipétricos o hemiepífitos, de porte mediano a discretamente grandes. *Campyloneurum tucumanense* (Hieron.) Ching crece exclusivamente en Argentina en las provincias de Jujuy, Misiones, Salta y Tucumán, habitando ambientes sombríos hasta los 1800 msnm. En el marco del estudio del género *Campyloneurum*, se plantea caracterizar la anatomía del esporofito de *C. tucumanense*, con la finalidad de elaborar patrones anatómicos de referencia que contribuyan en la taxonomía del género. Se procesaron ejemplares colectados en distintas localidades y muestras de los herbarios: BA, MCNS, LIL y SI. Se realizaron cortes histológicos a mano alzada de raíz, rizoma, pecíolo en tres secciones (base, media y extremo distal) y lámina foliar, utilizando técnicas histológicas convencionales; la decoloración se realizó con hipoclorito de sodio (NaClO) comercial diluido 1:1; se aplicó coloración diferencial Azul Astra (0,5%) - safranina (1%) y el montaje se hizo con gelatina-glicerina. Las observaciones, fotografías y mediciones se lograron con microscopio estereoscópico Zeiss Axio10 con cámara de video incorporada AxioCam Erc 5s. Se observó que en la raíz la estela es diarca y la corteza heterogénea. El rizoma presenta estructura dictiostélica formada por 13-19 meristelas. En el pecíolo la cantidad de haces vasculares se reduce desde la base hasta la región distal (base: 10-12, media: 7-8 distal: 6-4); rodeando los haces vasculares del pecíolo y costa principal de la lámina se encuentra una banda circumedodermal continua adyacente a la endodermis, desarrollada a partir de células parenquimáticas del tejido base, la cual cumpliría una función biomecánica de resistencia a esfuerzos de cizallamiento por flexión debido a sus paredes celulares engrosadas. En vista frontal la lámina es hipostomática, con estomas copolocíticos, diacíticos y polocíticos, con densidad estomática (DE) de 23 estomas/mm²; la epidermis tiene escasos tricomas (uni-bicelulares), con célula glandular distal globosa, suborbicular a elongada, dispuestos sobre las venas secundarias. En sección transversal el mesófilo es homogéneo, con 6-7 estratos de células parenquimáticas irregulares, con escasos espacios intercelulares. Los resultados permiten determinar que el número de haces vasculares en el pecíolo, distribución de los estomas y disposición de los tricomas, son caracteres diagnósticos de la especie estudiada.

Palabras clave: Anatomía, pecíolo, lámina, *Campyloneurum*.

EFFECTO DE VARIABLES AMBIENTALES Y RASGOS FUNCIONALES FOLIARES SOBRE LA TASA DE TRANSPIRACIÓN DE *THEOBROMA CACAO* BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO EN LA PAZ

FRANCISCO SAAVEDRA^{2*}, ERNESTO JORDAN¹ & KAZUYA NAOKI³

¹ Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés. Campus universitario Cota Cota c/27. La Paz, Bolivia.

² Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés. Campus universitario Cota Cota c/27. La Paz, Bolivia.

³ Centro de análisis Espacial, Instituto de Ecología, Carrera de Biología. Universidad Mayor de San Andrés. Campus universitario Cota Cota c/27. La Paz, Bolivia.
saavedragramont.francisco@gmail.com

Las respuestas de las especies a las condiciones ambientales de su entorno generan cambios en los rasgos funcionales asociados con procesos fisiológicos como la transpiración, que determinan su aptitud biológica y servicios ambientales que brindan. Nos preguntamos ¿Cómo influyen los sistemas de cultivo de cacao sobre las variables ambientales y los rasgos funcionales de las hojas? y ¿Cómo influyen los rasgos funcionales de las hojas y las variables ambientales en la tasa de transpiración de árboles de cacao bajo diferentes sistemas de cultivo? El trabajo de campo se llevó a cabo en la estación experimental Sara Ana en Alto Beni, La Paz, Bolivia. Se muestrearon cuatro árboles en cada una de las ocho parcelas seleccionadas; cuatro parcelas para cada uno de los dos sistemas de cultivo (monocultivo vs. agroforestal). De cada árbol, se colectaron dos hojas maduras y sanas para realizar mediciones de rasgos funcionales foliares y variables ambientales. Encontramos que el área foliar específica fue mayor en sistemas agroforestales. Por el contrario, el tamaño de los estomas fue mayor en sistemas de monocultivo. La cobertura del dosel fue mayor en sistemas agroforestales y tanto la temperatura como la humedad fueron similares entre los sistemas de cultivo. La tasa de transpiración tuvo una relación positiva con la temperatura, mientras que la cobertura del dosel y el área foliar específica tuvieron una relación negativa en los sistemas agroforestales. Los sistemas de cultivo causaron cambios en las condiciones microclimáticas y en la expresión de rasgos foliares que regulan el flujo de agua a través de la planta. El efecto combinado de la cobertura del dosel y hojas más grandes pueden conducir a un uso más eficiente del agua al reducir la tasa de transpiración de las plantas que crecen en sistemas agroforestales. Nuestros resultados apoyan el uso de los sistemas agroforestales como un mecanismo de adaptación para el cultivo de cacao en condiciones ambientales más estresantes.

Palabras clave: Área foliar, cobertura del dosel, ecofisiología, estomas, temperatura.

CARACTERIZACIÓN DE LA ULTRAESTRUCTURA FOLIAR DE *Selaginella* (SELAGINELLACEAE-LYCOPHYTA)

PRISCILA DAMARIS LÓPEZ^{1*} & O. G. MARTÍNEZ^{1, 2}

¹Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO-CONICET), Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Argentina.

²Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, (4400). Salta, Argentina. damarispl067@gmail.com

El género *Selaginella* P. Beauv. tiene unas 800 especies de distribución cosmopolita, principalmente en regiones tropicales y subtropicales. Se distinguen por la presencia de microfilos (láminas uninervadas) con lígula en la axila, y raíces sobre un eje denominado rizóforo. Son plantas de tamaño pequeño a mediano, terrestres, epipétricas, raro epífitas. En la Argentina crecen ocho especies, seis en el noroeste argentino; recientes exploraciones evidencian la necesidad de nuevas investigaciones para esta región. Por ello, se plantea evaluar el valor diagnóstico de la ultraestructura de microfilos y esporofilos, considerando a las especies que crecen en el bosque tucumano-boliviano de Argentina: *Selaginella convoluta* (Arn.) Spring, *S. microphylla* (Kunth) Spring, *S. novae-hollandiae* (Sw.) Spring y *S. sulcata* (Desv. ex Poir.) Spring ex Mart. El estudio se llevó a cabo con microscopía electrónica de barrido y microscopía de luz. Se analizaron ejemplares colectados en la región que fueron depositados en el Herbario MCNS, y se revisaron las colecciones de dicho herbario. Los caracteres con valor diagnósticos son: forma y disposición de las ornamentaciones superficiales, disposición de los estomas y extremo distal de la lígula. Se registraron dos tipos de ornamentaciones, de forma cónica (papilas) y forma granular (mamilas). En todas las especies los márgenes de los microfilos presentan células lineares con papilas dispuestas en una o más hileras. En *S. convoluta* se identificó una hilera de papilas en cada célula marginal, 10 a 14 hileras de estomas en la zona costal y lígula con extremo distal multilobular. *S. microphylla* se caracteriza por la presencia de células marginales con tres hileras de papilas, células con mamilas dispuestas irregularmente, y estomas dispersos en la superficie del microfilo. En *S. novae-hollandiae* se reconocen dos hileras de papilas en cada célula marginal y tres hileras de estomas en la zona costal de los microfilos; los esporofilos presentan proyecciones similares a dientes en el margen acroscópico con estomas submarginales y células mamiladas en el resto de la superficie. En *S. sulcata* la lígula posee extremo distal bilobular en los microfilos dorsales, trilobular en los microfilos laterales y obtuso en los esporofilos. Los resultados obtenidos indican que cada especie presenta un patrón de distribución de ornamentaciones y proyecciones que la caracterizan, por lo tanto, la ultraestructura foliar constituye un buen carácter diagnóstico.

Palabras clave: epidermis, licofita, lígula, microfilos

ANATOMÍA FOLIAR COMPARATIVA DE *Machaerium hirtum* y *Machaerium latifolium* (FABACEAE)

SOLIMAR COLQUE TABOADA*, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA, ANA W. QUEVEDO

Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (U.A.G.R.M), km 9 carretera al norte, El Vallecito, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
E-mail; solimarcolque@gmail.com

Machaerium Pers. es uno de los mayores géneros arbóreos tropicales de la familia Fabaceae, que ha sido ampliamente estudiado desde el punto de vista taxonómico; pese a ello, aún se tienen muchos problemas nomenclaturales y de identificación que han sido resaltados por varios autores. En Bolivia existen aproximadamente 38 especies de este género muchas de las cuales son nativas y endémicas, siendo inexistente los estudios anatómicos de la lámina foliar. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la anatomía foliar de *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld y *Machaerium latifolium* Rusby, para coadyuvar en la determinación de rasgos anatómicos diagnósticos específicos. Las muestras botánicas fueron colectadas en el Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra, utilizándose dos muestras por individuo, seleccionando así hojas adultas al nivel del tercio medio del limbo foliolar, peciolulo, raquis y peciolo. Los resultados muestran que ambas especies comparten similitudes en cuanto a la presencia de células epidérmicas con paredes onduladas, hipoestomáticas, mesófilo dorsiventral, cutícula engrosada, cristales, forma del peciolulo y peciolo en corte transversal. Las diferencias encontradas hacen referencia al tipo de estoma paracíticos y anomocíticos, tipos de borde en la nervadura central, presencia y ausencia de tricomas, número de capas celulares y extensiones esclerenquimáticas de los haces vasculares en el mesófilo, transcorte y forma del sistema vascular de la nervadura central y borde, forma del sistema vascular y pilosidad del peciolulo, raquis y peciolo. En base al estudio anatómico, se demuestra la existencia de un conjunto de caracteres anatómicos diagnósticos de utilidad para sustentar conclusiones taxonómicas específicas.

Palabras clave: Diagnóstico, identificación, Jardín Botánico, taxonomía.

ANATOMÍA FOLIAR DE *Puya raimondii* (BROMELIACEAE)

ADHEMAR MONTENEGRO^{1*}, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA² & ANA W. QUEVEDO²

¹ Carrera de Biología, Laboratorio BIOFAN, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, km 8½ carretera al Norte. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

² Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, km 8½ carretera al Norte. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. buimontenegro@hotmail.com

Puya raimondii Harms es una especie de la familia Bromeliaceae, subfamilia Pitcairnioideae, que crece naturalmente entre Bolivia y Perú, sobre los 3200 a 4800 msnm. Por su porte gigante y peculiar ciclo de vida, ha sido centro de diversos estudios, principalmente dirigidos a su reproducción, pero aún se desconoce su anatomía. El objetivo del trabajo es describir la anatomía foliar de *Puya raimondii* para elaborar patrones anatómicos que permitan su identificación botánica. Se colectaron las muestras botánicas en el municipio de Puna, a 70 km de la ciudad de Potosí, en la ladera Aguatiña Kulcu, de las cuales se prepararon láminas histológicas en vista frontal y corte transversal del tercio medio de la lámina foliar según protocolos usados en anatomía vegetal. La lámina foliar es dorsiventral, hipostomática y con escamas. En vista frontal la epidermis tiene células alargadas con paredes anticlinales sinuosas y en la cara abaxial se distinguen zonas costales e intercostales, con estomas tetracíticos. En corte transversal el contorno de la lámina foliar de la cara adaxial es ligeramente ondulado y el de la abaxial con zonas costales e intercostales bien diferenciadas; la epidermis es uniestratificada, con células de tamaño reducido, paredes y cutícula altamente engrosadas, conteniendo cuerpos de sílice. La hipodermis adaxial está constituida por aproximadamente ocho capas de esclerénquima y la abaxial por cuatro a seis ubicadas en las zonas costales e intercostales formando una banda continua. El mesófilo está constituido por un parénquima acuífero homogéneo de células isodiamétricas, que ocupan aproximadamente dos tercios del mismo; los haces vasculares son colaterales cerrados ubicados en el tercio basal del mesófilo, rodeados por una vaina externa parenquimática y otra interna esclerenquimática, la cual es incompleta en los haces vasculares menores; intercalados con los haces vasculares se hallan canales de aerénquima y clorénquima que sobrepasan el nivel de los haces vasculares y abaxialmente se conectan con la hipodermis, estomas y escamas de la zona intercostal. El borde es recto, con el ápice agudo, la epidermis es similar al resto de la lámina foliar; subyacente se halla un grupo esclerenquimático, seguido de clorénquima, con un haz vascular de pequeño porte. Los rasgos anatómicos generales descritos en *P. raimondii* concuerdan con los citados para la subfamilia Pitcairnioideae, con caracteres específicos diferenciales que permiten la identificación de la especie.

Palabras clave: anatomía, identificación, patrones, Pitcairnioideae.

CARACTERIZACIÓN MORFOANATÓMICA DE TRES ESPECIES DE *Tillandsia* DE LA REGIÓN DE SAMAIPATA, SANTA CRUZ-BOLIVIA

ANA W. QUEVEDO^{1*}, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA¹ & J. MOISES MENDOZA F.²

¹ Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, UAGRM. Km 8 ½ carretera al norte, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

² Herbario del Oriente Boliviano (USZ), Museo de Historia Natural Noel Kempf Mercado, Av. Irala 565. Casilla 2489. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia.

anawaleskaquevedo@yahoo.com

El género *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) incluye especies herbáceas de hábito epífita, terrestre y saxícola, con una gran variación morfológica y caracteres anatómicos específicos. El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la morfoanatomía foliar de *Tillandsia fendleri* Griseb., *T. krukoffiana* L.B. Sm. y *T. samaipatensis* W. Till, característicos del bosque tucumano-boliviano, con el fin de aportar datos que contribuyan a su identificación taxonómica. Las colectas se realizaron entre Bermejo-Samaipata, provincia Florida, departamento de Santa Cruz, seleccionándose individuos fértiles para su identificación y posterior procesamiento histológico. Las tres especies de *Tillandsia* son de porte grande (1–2,5 m de altura), con roseta basal densa e inflorescencias vistosas muy ramificadas. Entre las diferencias resaltan: *Tillandsia fendleri* epífita, inflorescencia robusto-erecta, ramificación hasta segundo orden, también erectas; ampliamente distribuida, Centro-Sud América. *Tillandsia krukoffiana* terrestre/ entre rocas, inflorescencia laxo-erecta, ramificación hasta tercer orden, ramas todas decumbentes; endémica de Bolivia, pero con amplia distribución desde La Paz hasta Santa Cruz. *Tillandsia samaipatensis* saxícola, inflorescencia robusto-péndula, ramificación hasta segundo orden, también péndulas; endémica de Santa Cruz (Bermejo-Samaipata). Anatómicamente, las tres especies tienen hojas isolaterales, hipostomáticas y con escamas. Presentan células epidérmicas con paredes anticlinales sinuosas y delgadas, presencia de escamas y estomas tetracíticos. En corte transversal la epidermis es uniestratificada, con una capa de hipodermis tanto adaxial como abaxial. En posición subepidérmica adaxial se tiene parénquima acuífero continuo, el cual se entrecorta abaxialmente por cámaras de aire conformado por clorénquima y aerénquima, que se intercalan con los haces vasculares. Se evidencian diferencias en la epidermis respecto al tamaño de las escamas y número de células de las alas, espesamiento de las paredes periclinales internas de las células epidérmicas adaxiales; en el mesófilo el número de capas de parénquima acuífero adaxial, presencia de parénquima clorofiliano en empalizada y su continuidad sobre los haces vasculares, existencia y abundancia de grupos esclerenquimáticos extravasculares adaxiales y abaxiales; en el borde la forma, presencia de parénquima lignificado subepidérmico y parénquima clorofiliano; en el corte transversal de la lámina foliar la diferenciación de zonas costales e intercostales. Las especies en estudio presentan diferencias morfoanatómicas significativas que sustentan su independencia taxonómica.

Palabras clave: taxonomía, identificación, epífita, saxícola.

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE TRES ESPECIES DE *POLYLEPIS* (*P. Neglecta*, *P. Incarum* y *P. Pacensis*), CON ÉNFASIS EN LA CALIDAD DE LA SEMILLA Y SU RESPUESTA DE LA GERMINACIÓN

CECILIA K. VEGA^{1*}, C. GABRIELA VILLEGAS¹, PAOLA A. ROCABADO¹, JORGE A. N. QUEZADA¹, JUAN CARLOS BERMEJO¹, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA² & ANA W. QUEVEDO²

¹Unidad de Biotecnología Vegetal del Instituto de Biología Molecular y Biotecnología. Carrera de Biología, UMSA. Calle 27 de Cota Cota. La Paz, Bolivia.

²Laboratorio de Botánica. Facultad de Ciencias Agrícolas. UAGRM. Carretera al Norte Km. 9. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. kcecivegak@hotmail.com

Los bosques de *Polylepis* son ecosistemas altoandinos altamente amenazados en Bolivia por las actividades antropogénicas. Al respecto, existen muchos vacíos de información sobre metodologías estandarizadas para su reproducción sexual, así como la biología reproductiva. El presente estudio buscó contribuir al conocimiento de la reproducción sexual de especies amenazadas nativas de Bolivia de *Polylepis* Ruiz & Pav. (*P. neglecta* M. Kessler, *P. incarum* (Bitter) M. Kessler & Schmidt-Leb. y *P. pacensis* M. Kessler & Schmidt-Leb.), para producir plantines destinados a la restauración y/o recuperación de bosques. Inicialmente se identificaron árboles semilleros en poblaciones naturales (*P. pacensis* y *P. incarum*), o en áreas verdes del Municipio de La Paz (*P. neglecta*), los cuales se encuentran georeferenciados y con registros de parámetros alométricos básicos, información que permitirá contar con fuentes de material vegetal (semillas) para futuras acciones de reforestación. Asimismo, se realizó la caracterización morfoanatómica de frutos y semillas por especie, los frutos son aquenios indehiscentes, monospermos, de color castaño claro, con proyecciones laterales achatadas. En la anatomía de las semillas, la testa posee esclereidas, que contribuyen a la dureza de la cubierta seminal y provocan impermeabilidad de las semillas al agua y al intercambio gaseoso, factor que podría afectar la germinación. Las semillas presentaron un alto grado de impurezas (47% en promedio), dificultando la obtención de semilla pura para la siembra. El porcentaje de humedad de semillas fue bajo, 10% en *P. incarum*, 8% en *P. pacensis* y 6% en *P. neglecta*, por lo cual podrían considerarse semillas ortodoxas (almacenadas por un largo tiempo sin perder su poder germinativo). Con relación a las tasas de germinación se obtuvieron 10% (*P. neglecta*), 8% (*P. pacensis*) y 2% (*P. incarum*). El ensayo para determinar la viabilidad de semillas con tetrazolio, demostró un alto porcentaje de semillas no viables en las especies *P. incarum* y *P. pacensis* (76 y 85% respectivamente), mientras que en *P. neglecta* se registró un menor porcentaje de semillas no viables (42%). La respuesta germinativa de semillas de estas especies en condiciones de invernadero mostró el mayor porcentaje de germinación (19%) en el sustrato arena+turba 1:1. El mayor porcentaje de germinación se obtuvo con *P. neglecta* (entre 10 y 15%), mientras que *P. pacensis* y *P. incarum* presentaron 8 y 2%, respectivamente.

Palabras clave: Invernadero, morfoanatomía, *Polylepis*, reforestación, viabilidad.

ANATOMÍA FOLIAR DE *Manihot linearifolia* Y *Manihot* sp. nov., DOS ESPECIES DE HOJAS NO LOBADAS, ENDÉMICAS DEL CERRADO BOLIVIANO

DANIELA MORÓN-AGUILAR^{1, 2*}, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA, ANA W. QUEVEDO¹ & J. MOISES MENDOZA F.²

¹ Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, UAGRM, Km 8 ½ carretera al norte. Santa Cruz, Bolivia.

² Herbario del Oriente Boliviano (USZ), Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Av. Irala 565. Casilla 2489. Santa Cruz, Bolivia.

d.moron.aguilar@gmail.com.

El género *Manihot* L. (Euphorbiaceae), cuenta con aproximadamente 150 especies descritas y en Bolivia se han registrado 16 especies, de las cuales cinco son endémicas: tres de hojas lobadas y dos de hojas no lobadas (*Manihot arenaria* M. Mend. y *M. linearifolia* Müll. Arg.), adicionalmente se ha registrado otro taxón de hoja no lobada: *Manihot* sp. nov.; estas dos últimas, además de ser unilobadas tienen en común la presencia de peciolo reducidos a casi ausentes e inflorescencias espiciformes. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la anatomía foliar de dos taxones de hojas no lobadas, *M. linearifolia* y *Manihot* sp. nov., endémicas del Cerrado boliviano, para contribuir en estudios que permitan el esclarecimiento taxonómico del género. Se usaron las hojas del 4^{to} al 6^{to} nudo de tres individuos por especie, colectados en las provincias Chiquitos y Germán Busch del departamento de Santa Cruz. Se elaboraron láminas histológicas permanentes y temporales a nivel del tercio medio del limbo y peciolo, según las técnicas convencionales usadas en anatomía vegetal. Ambas especies tienen hojas anfiestomáticas; epidermis uniestratificada, células típicas con paredes periclinales externas rectas a ligeramente convexas y estomas paracíticos; mesófilo con haces vasculares rodeados de un anillo clorenquimático y extensiones colenquimáticas hacia la epidermis abaxial y adaxial, con excepción de los haces pequeños; abundantes laticíferos con arena cristalífera están presentes en esta región; la nervadura central tiene forma biconvexa, con dos haces vasculares y el peciolo tiene contorno plano convexo, ambos con abundantes laticíferos entre las células del floema principalmente. En cuanto a las características anatómicas diferenciales, *Manihot linearifolia* tiene el mesófilo isobilateral, cristales en drusa en las células epidérmicas de las dos caras foliares, borde de la hoja con inclinación abaxial y peciolo con nueve haces vasculares; mientras que *Manihot* sp. nov. presenta un mesófilo dorsiventral, con cristales en drusas sólo en epidermis abaxial y seriados tanto en la nervadura central como en el peciolo, borde de la hoja recto y peciolo con siete haces vasculares. Se concluye que las características anatómicas identificadas evidencian diferencias significativas que sustentan la independencia taxonómica entre estas dos especies.

Palabras clave: Bolivia, identificación anatómica, *Manihot*, taxonomía.

ANATOMÍA FOLIAR DE *Hexachlamys boliviana*, ESPECIE ENDÉMICA DEL BOSQUE SEMIDECIDUO CHIQUITANO DE BOLIVIA

GABRIELA NICOLE VELASCO-ARTEAGA*, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA¹ & ANA W. QUEVEDO

Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas,
Universidad Gabriel Rene Moreno, Km 8 1/2 carretera al norte. Santa Cruz, Bolivia.
nicovel0606@gmail.com

Hexachlamys O. Berg es un género de la familia Myrtaceae; en Bolivia se presentan dos especies, una de ellas *Hexachlamys boliviana* D. Legrand, endémica del bosque semideciduo chiquitano, conocida comúnmente como ocorocillo. Si bien *Hexachlamys* es reconocido como un género independiente por varios autores desde 1968, otros lo incluyen dentro de *Eugenia*, corroborado por datos morfológicos y estudios filogenéticos moleculares. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la anatomía foliar de *Hexachlamys boliviana* D. Legrand, con la finalidad de contribuir en la identificación de la especie, así como en la delimitación taxonómica del género. La descripción anatómica fue basada en diferentes de individuos provenientes del Jardín Botánico de Santa Cruz de la Sierra. Las láminas histológicas fueron realizadas a mano alzada a nivel del tercio medio del limbo y pecíolo foliar, según técnicas convencionales usadas en anatomía vegetal. La hoja es dorsiventral, hipoestomática y pilosa. En vista frontal las células epidérmicas típicas presentan paredes anticlinales onduladas, estomas anomicíticos, tricomas protectores unicelulares y células techo en pares sólo en la epidermis adaxial. En corte transversal, la epidermis adaxial es bi a parcialmente triestratificada y la abaxial es uniestratificada. El mesófilo está constituido por una capa de parénquima en empalizada, una de células colectores y tres de parénquima lagunar; bolsas secretoras únicamente en la zona adaxial. El sistema vascular es bicolateral, teniendo los haces vasculares de mayor porte grupos esclerenquimáticos adaxiales y abaxiales, con extensiones parenquimáticas ricas en cristales romboédricos. La nervadura es plano-convexa, con el sistema vascular bicolateral en forma de arco, rodeado por esclerenquima perifloemático. El borde se presenta curvado abaxialmente, con el ápice redondeado, recubierto por una epidermis uniestratificada, con cutícula engrosada, y en posición subepidérmica tejido colenquimático. El pecíolo en corte transversal tiene forma circular-elíptica, con el sistema vascular bicolateral en forma de arco. Los caracteres generales de la especie concuerdan con los de la familia Myrtaceae, mientras que las que pueden ser usados en su identificación son las células techo en pares, la epidermis adaxial bi a parcialmente triestratificada, los haces vasculares bicolaterales, la presencia de cristales, la presencia y posición de las bolsas secretoras y la forma en corte transversal de la nervadura central, borde y pecíolo.

Palabras clave: Myrtaceae, *Hexachlamys*, patrones, identificación, taxonomía.

ANATOMÍA FOLIAR COMPARATIVA DE DOS ESPECIES DE *Siphocampylus* (CAMPANULACEAE)

JOSÉ IGNACIO KUSHNER^{1, 2*}, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA² & ANA W. QUEVEDO²

¹Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia. Km 8 ½ Carretera al Norte. Santa Cruz, Bolivia.

²Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, FCA-UAGRM. ignaciokushner@gmail.com

Campanulaceae es una familia de plantas cosmopolitas que presenta cinco subfamilias, siendo Lobelioideae la más representativa en la zona del Neotrópico. Dentro de esta subfamilia, los géneros más diversos son *Siphocampylus* Pohl, *Burmeistera* H. Karst & Triana y *Centropogon* C. Presl; siendo que los dos primeros presentan caracteres morfológicos vegetativos semejantes, ocasionando problemas en la identificación, principalmente cuando faltan las estructuras reproductivas. Por tanto, el objetivo del presente estudio es caracterizar la anatomía foliar de *Siphocampylus smilax* Lamers y *Siphocampylus orbignianus* A. DC., para contribuir en la identificación taxonómica de las especies del género. Las colectas de los especímenes se realizaron en el bosque tucumano-boliviano, provincia Florida, departamento de Santa Cruz, Bolivia. Se seleccionaron hojas del cuarto al sexto nudo de tres individuos diferentes de cada especie, realizándose cortes a mano alzada del tercio medio de la lámina foliar como del peciolo. Posteriormente, se tiñeron con coloración diferencial para analizar las estructuras internas, además de efectuar pruebas histoquímicas específicas. Ambas especies presentan hojas dorsiventrales, hipoestomáticas epidermis uniestratificada con paredes periclinales externas engrosadas, estrías epicuticulares, estomas levemente sobre el nivel de las células epidérmicas; mesófilo con una capa de parénquima en empalizada, 7- 9 capas de parénquima lagunar, vaina parenquimática en los haces vasculares, los de mayor porte con extensiones colenquimáticas hacia la epidermis abaxial, laticíferos al nivel del floema, y bordes similares en forma y estructura. En cuanto a las diferencias, *S. smilax* presenta células epidérmicas típicas con paredes anticlinales rectas y engrosadas abaxialmente; la nervadura central en corte transversal tiene forma biconvexa, glabra, con continuidad del parénquima en empalizada y colénquima subepidérmico laminar; el peciolo en corte transversal tiene forma cóncava-convexa, con tricomas sólo en posición abaxial, colénquima subepidérmico laminar y cinco haces vasculares accesorios a cada lado del haz vascular central. Por su parte, *S. orbignianus* tiene las células epidérmicas típicas con paredes anticlinales onduladas abaxialmente y presencia de tricomas; la nervadura central en corte transversal es cóncava-convexa, pilosa, sin continuidad del parénquima en empalizada y colénquima subepidérmico lagunar; el peciolo en corte transversal tiene forma cóncava-convexa con dos lóbulos laterales conteniendo cada uno un haz vascular accesorio y colénquima subepidérmico lagunar. La anatomía descrita concuerda con las de la subfamilia Lobelioideae y la organización estructural de cada especie contribuye a su identificación.

Palabras Claves: Anatomía, identificación, laticíferos, Lobelioideae, taxonomía.

ANATOMÍA FOLIAR DE *Siparuna tomentosa* (SIPARUNACEAE)

KATHERINE TOMICHÁ-ZÁRATE¹ MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA² & ANA W. QUEVEDO²

¹Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Km 8 1/2 carretera al Norte, Santa Cruz de la Sierra-Bolivia.

²Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, FCA-UAGRM. kattytomicha.96@gmail.com

La familia Siparunaceae está constituida por dos géneros, *Glossocalyx* con una especie distribuida en África occidental y *Siparuna* con aproximadamente 60 especies distribuidas en América tropical. Existen estudios de la familia Siparunaceae que se han realizado para separarlos de las Monimiaceae (de las cuales derivan) referidos a los caracteres anatómicos, morfológicos, genéticos y moleculares. El objetivo del presente estudio es caracterizar la anatomía foliar de *Siparuna tomentosa* (Ruiz & Pav.) A. DC., para reforzar el conocimiento anatómico de este género. Se colectaron individuos de esta especie en la provincia Florida del departamento de Santa Cruz. Se realizaron preparados histológicos de hojas del 4^{to} al 6^{to} en vista frontal y transversal según técnicas comunes usadas en histología vegetal. La hoja es dorsiventral, hipoestomática y pilosa. En vista frontal la epidermis en sus caras adaxial y abaxial presenta células típicas con paredes anticlinales rectas y delgadas; tricomas protectores estrellados de paredes engrosadas; estomas paracíticos. En corte transversal la epidermis es uniseriada y bi a triseriada a nivel de los tricomas; las células de la epidermis adaxial son mayores comparadas con las abaxiales; la cutícula es delgada y los estomas se hallan al nivel de las demás células epidérmicas. El mesófilo se halla constituido por una capa de parénquima en empalizada y 5 de lagunar, con grandes células oleíferas; los haces vasculares son colaterales abiertos, rodeados por una vaina parenquimática. La nervadura central es biconvexa, la epidermis es uniestratificada; en posición subepidérmica se halla colénquima angular y en la fase adaxial hay continuidad del parénquima en empalizada; el sistema vascular está constituido por un arco mayor abaxial y uno menor adaxial, rodeados por una vaina esclerenquimática entrecortada; células oleíferas están presentes en toda la nervadura. El borde es curvado abaxialmente, con el ápice redondeado, células epidérmicas menores comparadas con el resto de la lámina, cutícula levemente engrosada y en posición subepidérmica se hallan dos capas de colénquima lagunar. El pecíolo en corte transversal es circular, rodeado por una epidermis uniestratificada; en posición subepidérmica se halla tejido colenquimático angular seguido de parénquima fundamental, el sistema vascular tiene forma de arco con los extremos curvados internamente. Los tricomas estrellados y las células oleíferas se hallan tanto en la lámina como en el pecíolo de la hoja. Se concluye que los caracteres anatómicos foliares de la especie estudiada constituyen un soporte a la taxonomía del grupo.

Palabras clave: Anatomía foliar, bosque tucumano boliviano, células oleíferas, taxonomía.

ANATOMÍA FOLIOLAR DE *Trithrinax schizophylla* (PALMERA DE SAÓ), COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ARTESANÍAS

LILIANA ARROYO-HERBAS¹, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA² & ANA W. QUEVEDO²

¹Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Km 8 ½ carretera al norte. Santa Cruz, Bolivia.

²Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, FCA-UAGRM.

lilianaarroyo95@hotmail.com

La familia Arecaceae, debido a su alta diversidad de especies, presenta un gran potencial de usos, como por ejemplo, fuente de fibras vegetales para la elaboración de artesanías. *Trithrinax schizophylla* Drude, conocida como palmera de saó, es una especie que tiene gran importancia cultural y económica en el departamento de Santa Cruz, ya que de sus hojas tiernas se elabora el sombrero de saó, símbolo tradicional de los cruceños, además de otras artesanías. Los productos artesanales forman parte de las raíces culturales e identidad de los pueblos, y el reconocimiento de las especies vegetales con las que fueron elaboradas son fundamentales en estudios etnobotánicos y arqueobotánicos, constituyéndose la anatomía vegetal una herramienta de mucha utilidad en su identificación si se tienen previamente los patrones de referencia para las comparaciones. Por ello, el objetivo del presente trabajo es el de caracterizar la anatomía foliolar de *Trithrinax schizophylla* Drude, en estado fresco y procesado, con la finalidad de proporcionar patrones anatómicos de referencia para la identificación de artesanías elaboradas con esta especie. Se colectaron hojas tiernas de plantas ubicadas en la comunidad de Paurito, con las cuales se elaboraron láminas histológicas semipermanentes, mediante cortes transversales y paradermales del tercio medio de la lámina foliolar. Asimismo, se adquirieron artesanías elaboradas con hojas de esta palmera, las cuales se procesaron según la técnica indicada anteriormente. Las muestras fueron observadas y fotografiadas bajo microscopio trinocular Olympus BX53. Los resultados muestran que la lámina foliolar es isobilateral, anfiestomática y glabra. La epidermis es uniestratificada con dos a tres capas de hipodermis, con paredes anticlinales rectas, engrosadas y cutícula delgada; las estomas encriptados son de tipo tetracítico y paracítico. En el mesófilo, los haces vasculares colaterales cerrados se hallan ordenados en la región mediana, con extensiones esclerenquimáticas que llegan hasta ambas epidermis. La nervadura central tiene forma de V, con un haz vascular mayor central, rodeado de esclerénquima que se extiende hacia la epidermis abaxial; por sobre este haz se hallan grupos esclerenquimáticos avasculares dispersos. Comparando la anatomía de la lámina foliolar de *T. schizophylla* con las estructuras foliolares usadas en la elaboración de la artesanía, se concluye que ambas presentan estructuras anatómicas similares, correspondientes únicamente a la región internervural, que es la parte útil, características que también coinciden con las descritas en la bibliografía para esta especie. Asimismo, se demuestra la aplicabilidad de la anatomía foliolar en la identificación de artesanías confeccionadas con *T. schizophylla*.

Palabras claves: Arqueobotánica, Saó, fibras, hoja, Santa Cruz.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS NECTARIOS EN DIFERENTES ESPECIES DE MALEZAS

MÓNICA P. CERVANTES¹, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA² & ANA W. QUEVEDO^{2*}

¹ Carrera de Biología. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Km 8 ½ Carretera al Norte, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

²Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Km 8 ½ carretera al norte. Santa Cruz, Bolivia. monicacervantes9963@gmail.com

Los nectarios son órganos glandulares que producen una secreción azucarada denominada néctar, usada por distintos animales para su nutrición. Estas estructuras secretoras por la posición que ocupan se clasifican en florales y extraflorales y se encuentran en la mayoría de los vegetales, incluidas las malezas, también denominadas plantas dañinas o indeseables, porque interfieren con la actividad humana en áreas cultivables y no cultivables; aunque desde el punto de vista ecológico aportan beneficios como el incremento de insectos benéficos para los cultivos. A pesar de la importancia de estas estructuras, no se tienen referencias sobre los caracteres morfológicos de nectarios en este rubro de plantas. En este sentido, el trabajo tiene como objetivo identificar la presencia, tipo y distribución de los nectarios florales y extra florales de las malezas frecuentes en el campus universitario de la Facultad de Ciencias Agrícolas, para contribuir a su identificación taxonómica y al conocimiento biológico de las malezas. Para ello se realizó una colecta aleatoria de malezas en estado fértil frecuentes en las parcelas agrícolas experimentales de la Facultad de Ciencias agrícolas en la época seca del 2018. La identificación y descripción de los nectarios se realizó bajo microscopio estereoscópico. Se registraron 43 especies distribuidas en 21 familias; los nectarios florales están presentes en 33 especies (77%), principalmente de la familia Convolvulaceae, los extraflorales en 6 especies (14%) como Solanaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae y Turneraceae, ambos tipos de nectarios en 1 especie (2%) de Fabaceae, y ausentes en 3 especies (7%) de Malvaceae, Papaveraceae y Onagraceae. En cuanto a la forma de los nectarios florales se destacan los que tienen forma de cavidad (cupshaped), disco (flattened), tricomas y otros; mientras que en los extraflorales en forma de cavidades (cupshaped) y discos (flattened); tanto en los nectarios florales como extraflorales predomina la forma de disco. Las características de los nectarios son importantes para ser tomados en cuenta en la identificación y biología de las malezas.

Palabras clave: florales, extraflorales, agrícola, identificación.

ANATOMÍA FOLIAR COMPARATIVA DE *Cohniella jonesiana* Y *Cohniella stacyi* (ORCHIDACEAE)

MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA^{1*}, ANA W. QUEVEDO¹ & DARIO G. MELGAR-GÓMEZ²

¹Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, UAGRM.
Km 8 ½ carretera al norte, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

²Jardín Botánico de Santa Cruz de la Sierra. Av. Virgen de Cotoca km 8 ½, Santa Cruz,
Bolivia. mercylop2000@yahoo.com

El género *Cohniella* Pfitzer (Orchidaceae: Oncidiinae) consta de 17 especies distribuidas desde el norte de México, hasta el sureste de Brasil y Norte de Argentina; en Bolivia se reconocen cuatro especies y un híbrido, que crecen principalmente en bosques secos, semidecíduos y húmedos de tierras bajas. Taxonómicamente, las circunscripciones específicas dentro de *Cohniella* han sido problemáticas debido a la similitud de sus hojas y flores, por lo que se han recurrido a otros caracteres, combinando datos morfológicos, anatómicos y secuencias del ADN para dilucidar relaciones a nivel genérico y entre especies. Por ello, el objeto del presente trabajo es caracterizar la anatomía foliar de *Cohniella jonesiana* (Rchb. f.) Christenson y *Cohniella stacyi* (Garay) Christenson, con la finalidad de detectar caracteres anatómicos diagnósticos foliares de importancia taxonómica que faciliten la identificación de las especies en estudio. Los especímenes fueron colectados en el Jardín Botánico de Santa Cruz de la Sierra, trabajándose con tres hojas maduras de diferentes individuos por especie. Se prepararon láminas histológicas a mano alzada, en corte transversal, longitudinal y paradermal de la región mediana de la hoja terete. En ambas especies la epidermis en vista frontal muestra sus elementos celulares dispuestos en hileras, con células típicas epidérmicas de paredes anticlinales rectas, engrosadas, angulosas, generalmente con 4-6 lados y estomas tetracíticos; con respecto al corte transversal, esta se presenta uniestratificada, con una papila por célula, cutícula engrosada y estomas al mismo nivel de las demás células epidérmicas. Asimismo, en transcorte las hojas son circulares con una hendidura adaxial en V; el mesófilo es unifacial homogéneo, constituido por células parenquimáticas acuíferas de tamaño variable, presencia de almidones y escasos rafidios al igual que gotas lipídicas; el sistema vascular está conformado por haces vasculares colaterales cerrados, los de mayor porte distribuidos en arcos y los de pequeño porte en todo el mesófilo; próximo a la región periférica se encuentran paquetes de fibras extravasculares. En cuanto a las diferencias encontradas, *C. stacyi* tiene mayor número de haces vasculares en el arco, así como espesamientos en espiral bastante densos en las células parenquimáticas del mesófilo; mientras que *C. jonesiana* exhibe reducido número de haces vasculares en el arco y espesamientos espiralados laxos en el parénquima. A pesar que ambas especies presentan varios caracteres anatómicos comunes, las diferencias encontradas tienen valor diagnóstico en la delimitación de los dos taxa.

Palabras clave: Anatomía, identificación, Jardín Botánico, Orchidaceae, taxonomía.

ANATOMÍA FOLIAR DE *Syagrus sancona* (SUMUQUÉ)

MEVIM MAYERLIN ORTUÑO LIJERON^{1*}, MERCY Y. LÓPEZ –MERUVIA²
& ANA W. QUEVEDO²

¹Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Km8 ^{1/2} carretera al norte. Santa Cruz, Bolivia.

²Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, FCA-UAGRM. mevim.ortuno@gmail.com

Syagrus sancona H. Karst, popularmente conocida como palmera sumuqué, es una especie de importancia ornamental y uso en la elaboración de techados de cabañas en Santa Cruz – Bolivia, lo cual es fuente de ingresos económicos para quienes las producen y comercializan; si bien a nivel de género son frecuentes los estudios morfológicos con fines taxonómicos, a nivel anatómico son escasos pese a su utilidad en la delimitación de especies. El objetivo del presente trabajo es el de caracterizar la anatomía foliar de *Syagrus sancona*, con la finalidad de evidenciar rasgos anatómicos que contribuyan a la identificación de esta especie. Las descripciones anatómicas se realizaron en hojas adultas de plantas colectadas en el Jardín Botánico municipal de Santa Cruz de la Sierra, para ello, se efectuaron preparados histológicos a mano alzada siguiendo los protocolos convencionales. Anatómicamente la hoja es dorsiventral, hipoestomática y con tricomas. En vista frontal las células epidérmicas presentan paredes anticlinales rectas a ligeramente onduladas, únicamente en la cara abaxial se distinguen zonas costales e intercostales con presencia de estomas tetracíticos. En corte transversal la epidermis es uniestratificada con cutícula bastante engrosada; la hipodermis también es uniestratificada siendo fibrosa en la adaxial y parenquimática en la abaxial. En el mesófilo se hallan de una a dos capas de parénquima en empalizada, con grupos de fibras no vasculares en forma de racimos que se desprenden de la epidermis adaxial; en el sistema vascular los haces son colaterales cerrados rodeados completamente por esclerenquima y externamente por parénquima, los de mayor porte ocupan casi todo el mesófilo y se hallan adheridos adaxialmente, mientras que los menores se encuentran ubicados abaxialmente a veces intercalados por grupos esclerenquimáticos más pequeños que los adaxiales. La nervadura central presenta una quilla invertida prominente adaxialmente, con un sistema vascular conformado por varios haces vasculares menores rodeados por una vaina esclerenquimática y un tejido de expansión ubicado en la cara abaxial. El borde es recto con el ápice redondeado a casi truncado y con una capa hipodérmica fibrosa. El peciolo en corte transversal tiene forma de media luna, con haces vasculares y grupos esclerenquimáticos dispersos. Los caracteres anatómicos que contribuyen a la identificación de *S. sancona* son el tipo de hipodermis, forma y distribución de las fibras no vasculares, ubicación de los haces vasculares mayores y menores, forma de la nervadura central y cantidad de fibras en la región del borde.

Palabras claves: Arecaceae, anatomía foliolar, Bolivia, ornamental, palmera.

ANATOMÍA FOLIAR DE *Puya claudiae* (BROMELIACEAE), ESPECIE ENDÉMICA DE BOLIVIA

NOEL MURILLO SORIA¹, CARLA XIMENA HUAYRAÑA ARAUCO¹, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA² & ANA W. QUEVEDO²

¹Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, km 8½ carretera al Norte, Santa Cruz de la Sierra – Bolivia.

²Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, FCA-UAGRM.
noelmurillo298923@gmail.com.

Puya Molina es uno de los géneros más grandes de la subfamilia *Pitcairnioideae* (Bromeliaceae), con 199 especies y 11 variedades, distribuido a lo largo de la cordillera de los Andes, desde Venezuela hasta el norte de Chile y Argentina. En Bolivia, se han registrado 57 especies de *Puya*, de las cuales 47 son endémicas, siendo considerado uno de los centros de mayor diversidad. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la anatomía foliar de *Puya claudiae* Ibsch, R. Vásquez & E. Gross, especie endémica de Bolivia, con la finalidad de proporcionar información base para su identificación, así como la determinación de cambios estructurales adaptativos condicionados por la forma de vida de este grupo de plantas. Las colectas se realizaron en el bosque tucumano-boliviano de la provincia Florida en el departamento de Santa Cruz. Se seleccionaron hojas adultas de tres especímenes, realizándose láminas histológicas, siguiendo protocolos estandarizados en anatomía vegetal. La hoja es dorsiventral, hipostomática y pilosa. En vista frontal, las epidermis tienen paredes anticlinales sinuosas, estomas tetracíticos y tricomas peltados. En corte transversal, ambas epidermis son uniestratificadas, con células de paredes altamente engrosadas y lignificadas, con una hipodermis de similares características. En el mesófilo se ubica el parénquima acuífero en la cara adaxial, constituido de tres capas de células isodiamétricas y de 5-7 de parénquima en empalizada, que presentan espesamientos en espiral; en la región media basal del mesófilo se hallan los haces vasculares alargados, con extensiones esclerenquimáticas adaxiales y abaxiales, rodeados parcial o totalmente por una vaina interna esclerenquimática y otra externa parenquimática; intercalados con los haces vasculares se hallan canales de aire alargados constituidos por un aerénquima fotosintetizante, los cuales se conectan con las zonas intercostales; subyacentes a los haces vasculares y entre las cámaras de aire, se tiene parénquima acuífero. El borde muestra una inclinación gradativa hacia la cara abaxial, presentando un ápice obtuso, con epidermis similar al resto de la lámina; en posición subepidérmica se tiene tejido esclerenquimático bastante lignificado, seguido de tejido clorenquimático homogéneo con cuatro haces vasculares menores. Las características anatómicas encontradas constituyen un factor de importancia taxonómica y ecológica de la familia Bromeliaceae, además de particularidades que pueden ser útiles en la identificación de la especie.

Palabras clave: Anatomía, ecología, endemismo, Pitcairnoideae, taxonomía.

ANÁLISIS DE LA ANDROESTERILIDAD CITOPLÁSMÁTICA EN POLEN DE SORGO (*Sorghum bicolor*)

NOELIA TEJERINA FLORES^{1*}, ANA W. QUEVEDO² & MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA²

¹Agricomseeds, Departamento de Desarrollo Agrícola, Calle Poresaquí 3605.

²Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, FCA-UAGRM, km 8 1/2 Carretera al Norte, Santa Cruz, Bolivia. ntejerina@agri.com.bo

El sorgo es un cultivo de gran importancia mundial, ocupando el 3er lugar entre los cereales. Debido a su importancia, se están realizando mejoras genéticas para incrementar su rendimiento mediante cruzamiento de parentales, creando híbridos vigorosos y de alto rendimiento; para ello es muy importante la determinación de parentales androestériles, pues las flores hermafroditas con esta característica son utilizadas como parentales hembra y así se logra asegurar el cruce con un polen donante. Por ello, el objetivo del presente estudio es determinar la androesterilidad citoplasmática en granos de polen de dos líneas de parentales de *Sorghum bicolor* L. Moench para determinar su potencial androestéril y sus restauradores de fertilidad. El estudio se realizó en los campos de cultivo de la compañía Agricomseeds, ubicado en la comunidad de Cañada Larga, provincia Chiquitos del departamento de Santa Cruz. Se cuantificaron y calificaron los granos de polen (tamaño, forma, vigor) de los potenciales parentales, denominados línea parental A y parental B. De cada línea se colectaron flores de cada parental con poblaciones con 50 % de plantas en anthesis, del tercio medio de la panoja que se encontraba con flores aún cerradas en las primeras horas de la mañana, usándose un total de 20 muestras por parental. Posteriormente, se procedió a liberar los granos de polen aplastando las anteras en una caja Petri con ayuda de pizas y microscopio estereoscópico. Para determinar la viabilidad del polen se emplearon las soluciones de Carmín acético y Lugol, considerándose como viables los granos de polen redondeados y colorados intensamente, y no viables los constreñidos y sin teñir. Los datos obtenidos fueron analizados por análisis de varianza. Los resultados mostraron que en ambos parentales la forma del grano de polen es esférica u ovoide, con un poro. El tamaño promedio de los viables es mayor al de los no viables en ambos casos, donde el parental A (rango de 39 a 59 μm) refleja un tamaño promedio menor con 47 μm , lo que conlleva a menor permanencia de viabilidad al liberarse y un 31,24% de viabilidad con 5,1 de error estándar; por otro lado, en el parental B los granos de polen tienen un tamaño promedio de 59 μm (rango de 51 a 65 μm) y un 85,67 % de viabilidad con 5,92 de error estándar. En base a los resultados se concluye que el parental A es androestéril citoplasmático y el parental B es restaurador de fertilidad (donante recesivo citoplasmático).

Palabras clave: androesterilidad, híbrido, mejoramiento genético, polen.

ANATOMÍA FOLIAR DE *Eryngium bolivianum*, ESPECIE ENDÉMICA DEL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA, BOLIVIA

PAOLA MONTAÑO-SANCHEZ ^{1, 2*}, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA ² & ANA W. QUEVEDO²

¹Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Km 8 ½ carretera al Norte. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

²Laboratorio de Botánica, carrera de Biología, FCA-UAGRM. paolamonsta@outlook.com

Eryngium L., es uno de los géneros más diversos de la familia Apiaceae, teniendo entre 230 a 250 especies, creciendo en regiones templadas y tropicales del mundo. En Bolivia, se han registrado 13 especies nativas, de las cuales 5 son endémicas, distribuidas desde los altos Andes hasta los cerrados y las selvas tropicales de las tierras bajas amazónicas. El género *Eryngium* es considerado taxonómicamente complejo, requiriendo así estudios adicionales que ayuden a dilucidar relaciones entre especies. El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la anatomía foliar de *Eryngium bolivianum* M. Mend., con la finalidad de aportar información estructural que coadyuve en la delimitación taxonómica de la especie. La descripción anatómica fue basada en hojas colectadas de tres individuos provenientes del cerro Kewiñal en Cochabamba, Bolivia. Las láminas histológicas fueron realizadas mediante cortes a mano alzada a nivel de la región mediana del limbo, según técnicas específicas usadas en anatomía vegetal. La lámina foliar es angosta y en transcurso presenta forma de V abierta, con mesófilo isobilateral heterogéneo, anfiestomática y glabra. En vista frontal la epidermis tiene células típicas epidérmicas con paredes anticlinales rectas, delgadas y leves estrías epicuticulares; los estomas son paracíticos, presentando células de mayor tamaño que las estomáticas, encontrándose en menor cantidad en la cara abaxial y con distribución irregular. Tanto las células epidérmicas como los estomas, exhiben distribución paralela acompañando a las nervaduras, similar a las monocotiledóneas. En corte transversal la epidermis es uniestratificada, con paredes periclinales externas engrosadas y cutícula delgada; los estomas se hallan al mismo nivel que las demás células epidérmicas; el mesófilo está constituido por tres capas de parénquima en empalizada tanto adaxial como abaxial y en la región mediana se tiene parénquima fundamental, en el cual se hallan haces vasculares colaterales intercalados con cámaras de aire; cada haz vascular frecuentemente presenta grupos esclerenquimáticos adaxiales y abaxiales en posición subepidérmica y muy pocos solo adaxiales o abaxiales; así como dos canales secretores esquizógenos asociados al xilema y floema. En la región central del limbo es posible hallar grupos esclerenquimáticos abaxiales asociados a canales secretores. El borde es recto, con el ápice obtuso y abundante esclerenquima en posición subepidérmica. En base a los resultados se concluye que *E. bolivianum* presenta caracteres peculiares del género, así como otros propios de la especie, que contribuyen a su identificación taxonómica.

Palabras clave: Anatomía, Apiaceae, *Eryngium*, identificación, taxonomía, Valles andinos.

ANATOMÍA FOLIAR DE 18 ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS DEL PUQUIO, MUNICIPIO DE PUERTO SUAREZ, SANTA CRUZ – BOLIVIA

SCARLET JAZMIN QUIROGA-MÉNDEZ^{1*}; J. PAOLA MONTAÑO-SANCHEZ^{1, 2}; ANA W. QUEVEDO² & MERCY Y. LÓPEZ-MERUBIA²

¹Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Km 8 ½ carretera al Norte. Santa Cruz de la Sierra - Bolivia.

²Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología FCA-UAGRM.

scarlet.quiroga.m@gmail.com

En el departamento de Santa Cruz se encuentran diversos tipos de bosques que juntos forman una ecorregión transicional Chaco-Chiquitania-Pantanal. Por la importancia de su conservación se han realizado diversos estudios de la vegetación, principalmente florísticos y fitosociológicos, careciendo de investigaciones en el campo de la anatomía vegetal, la cual permite comprender la dinámica del desarrollo estructural de las plantas dentro de este ecotono con características peculiares, además de contribuir con su identificación en estado estéril. El objetivo del presente estudio es caracterizar la anatomía foliar de 18 especies de plantas superiores en el bosque transicional chaco-chiquitania-pantanal del Puquio con la finalidad de determinar algunas adaptaciones relacionados al entorno. Como parte de un proyecto de investigación formativa de estudiantes de la carrera de Biología FCA-UAGRM, se colectaron 18 especies que a la fecha (abril de 2018) se encontraban en floración en la propiedad privada El Puquio del municipio de Puerto Suárez, provincia Germán Busch. Se tomaron hojas del 4^{to} al 6^{to} nudo y se hicieron láminas histológicas mediante cortes a mano alzada a nivel del tercio medio del limbo, peciolulo, raquis y peciolo, aplicando protocolos propios de histología vegetal. Las 18 especies están distribuidas en 12 familias, siendo las más diversas Apocynaceae (3), Sapindaceae (3), Anacardiaceae (2) y Combretaceae (2). Las hojas predominantemente son dorsiventrales (83%), hipostomáticas (67%) y pilosas (56%). Las células epidérmicas típicas presentan paredes anticlinales rectas y delgadas, con estomas de tipo anomocítico al mismo nivel de la epidermis y presencia de tricomas protectores pluricelulares. En el mesófilo los haces vasculares son colaterales abiertos, rodeados de vaina parenquimática y extensiones del mismo tejido, algunos con vaina de esclerénquima. La nervadura central es de forma biconvexa, con haces vasculares en forma de arco. El borde generalmente es curvado abaxialmente, con el ápice redondeado y colénquima en posición subepidérmica. El peciolo mayormente es cilíndrico, con haces vasculares en forma de arco. Canales secretores se observaron en Anacardiaceae y Asteraceae y laticíferos en Apocynaceae y Caricaceae. En base a los resultados, se concluye que las especies colectadas presentan adaptaciones anatómicas principalmente de ambientes xerofíticos y algunas mesofíticas, debido a la influencia del bosque chaqueño y bosque chiquitano, respectivamente.

Palabras clave: adaptaciones, bosque transicional, hoja.

ANATOMÍA FOLIAR DE *Cuphea scaberrima*, ESPECIE ENDÉMICA DEL BOSQUE TUCUMANO BOLIVIANO

SUSANA YERBALES*, ANA W. QUEVEDO & MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA

Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, km 8 ½ Carretera al Norte. Santa Cruz – Bolivia.
susy.yerbales@gmail.com

El Bosque Tucumano Boliviano es una provincia biogeográfica de la cordillera Oriental de los Andes, desde el centro de Bolivia hacia el sur de Tarija para luego continuar hasta La Rioja en Argentina. En Bolivia, esta región cuenta con un gran número de especies endémicas poco estudiadas, como es el caso de *Cuphea scaberrima* Koehne de la familia Lythraceae, registrada en las provincias Vallegrande y Florida del departamento de Santa Cruz, la misma que es usada como medicinal por ciertas comunidades; al respecto, algunos estudios reportan para el género la presencia de altos contenidos de compuestos fenólicos, taninos, cuerpos lipídicos y proteicos, que les otorgan diversas propiedades curativas. Por tanto, al ser esta una especie con potencial de uso, se justifica su estudio en la búsqueda de caracteres de valor diagnóstico, principalmente cuando forme parte de un preparado terapéutico. En este sentido, el objetivo del presente trabajo es caracterizar la anatomía foliar de *C. scaberrima* para contar con patrones anatómicos de referencia que sirvan de base para su identificación en estado estéril, fragmentado o en polvo. Las hojas se obtuvieron de diferentes especímenes colectados en el bosque Tucumano Boliviano de la provincia Florida. Las láminas histológicas fueron realizadas a mano alzada a nivel del tercio medio del limbo y pecíolo foliar, según técnicas convencionales usadas en anatomía vegetal. La hoja es dorsiventral, hipoestomática y pilosa. En vista frontal, las células de la epidermis en las cara adaxial y abaxial presentan paredes anticlinales delgadas y levemente sinuosas; tricomas protectores unicelulares espinescentes, ornamentados; así como estomas anomocíticos abaxiales. En corte transversal, la epidermis es uniestratificada, con cutícula engrosada, siendo las células adaxiales mayores a las abaxiales. El mesófilo está conformado por una capa de parénquima en empalizada y cuatro de lagunar; los haces vasculares secundarios son colaterales, circundados por una vaina parenquimática. La nervadura central es plana-convexa, con epidermis uniestratificada, seguido de colénquima lagunar y sistema vascular bicolateral en arco. El borde foliar es recto, con el ápice redondeado, epidermis uniestratificada y con continuidad del parénquima en empalizada a nivel subepidérmico. El pecíolo en corte transversal es plano-convexo, con similares características a la nervadura central. Drusas están presente en todo el parénquima de la hoja. Los caracteres anatómicos descritos permiten la identificación taxonómica de la especie en estudio, pudiendo los patrones ser usados como parte de los métodos de control de calidad en plantas medicinales.

Palabras claves: endemismo, medicinal, control de calidad.

ANATOMÍA FOLIAR DE DOS ESPECIES DE *Tillandsia* (BROMELIACEAE) DE LOS VALLES SECOS DE SANTA CRUZ

GABRIELA ROCHA-CLAROS^{1*}; ANA W. QUEVEDO² & MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA²

¹Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Km 8 ½ carretera al Norte, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

²Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, FCA-UAGRM.
Gabyrc_2398_@hotmail.com

En los valles secos se destaca la presencia y abundancia de epífitas, sobre todo del género *Tillandsia* L. (Bromeliaceae), quienes presentan una estructura anatómica foliar que les ha permitido adaptarse a diversos ambientes, con formas de crecimiento altamente especializadas y escamas epidérmicas foliares por las que absorben agua y nutrientes. Por su peculiar organización, las *Tillandsia* han sido estudiadas anatómicamente con fines taxonómicos y algunas veces ecofisiológicos, habiéndose demostrado la relación existente entre la estructura foliar y el ambiente. Por lo expuesto, el objetivo del presente trabajo es describir la anatomía foliar de *Tillandsia vernicosa* Baker y *Tillandsia recurvata* (L.) L. con la finalidad de aportar datos que contribuyan a su identificación taxonómica. Los especímenes fueron colectados en los valles secos de la provincia Florida del departamento de Santa Cruz, seleccionándose hojas maduras de tres individuos diferentes de cada especie. Las hojas fueron fijadas en alcohol 70% y procesadas según métodos tradicionales usados en microtecnia vegetal. Ambas especies presentan similitudes en cuanto a la disposición y presencia de escamas asimétricas sobrepuestas, estomas abaxiales, mesófilo dorsiventral con presencia de parénquima acuífero, clorofiliano y cristales en rafidios. Difieren en el contorno de la lámina foliar en corte transversal, siendo levemente curvada en *T. vernicosa* y semicircular en *T. recurvata*. Asimismo, en *T. vernicosa* las células epidérmicas son altamente lignificadas con paredes anticlinales bastante sinuosas y con cámaras de aire en el mesófilo; mientras que en *T. recurvata* las células epidérmicas son celulósicas, con paredes anticlinales poco sinuosas y no presentan cámaras de aire en el mesófilo. Por tanto, la anatomía de las hojas de *T. recurvata* y *T. vernicosa* permiten diferenciar claramente estas especies y los rasgos anatómicos observados coinciden con las descritas para la subfamilia Tillandsioideae de las Bromeliaceae.

Palabras clave: Anatomía foliar, epífitas, identificación, taxonomía.

2. TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA VEGETAL

BIOGEOGRAFÍA Y TAXONOMÍA DE *Cedrela* EN BOLIVIA, INCLUYE CUATRO NUEVOS REGISTROS

ALEJANDRO ARAUJO-MURAKAMI^{1,3} & FREDDY SANTIAGO ZENTENO RUIZ²

¹Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Av. Irala 565, Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia. araujomurakami@yahoo.com

²Herbario Nacional de Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077-Correo Central, La Paz, Bolivia.

Las especies de cedro (*Cedrela* P. Browne) son 17 especies, todas de origen neotropical cuyas distribuciones abarcan desde los 24° Norte en México (incluyendo islas del Caribe) hasta los 27° Sur en la Argentina. *Cedrela* es un género de árboles de la familia Meliaceae, ampliamente distribuido en Bolivia y el neotrópico, que tiene una de las maderas más finas y que despiertan las mayores expectativas en el mercado global. El presente trabajo pretende contribuir a la biogeografía y taxonomía del género como herramientas para la conservación y manejo de las especies de *Cedrela*. Se revisaron 857 especímenes, cuyas determinaciones botánicas se llevaron a cabo usando claves dicotómicas y descripciones botánicas; de todos los especímenes depositados en el Herbario del Oriente Boliviano (USZ) y en el Herbario Nacional de Bolivia (LPB). Se elaboró una clave dicotómica y una tabla con caracteres morfológicos distintivos de cada especie con énfasis en caracteres vegetativos y de los frutos. El género *Cedrela* estaba representado en Bolivia por cinco especies: *Cedrela angustifolia* Sessé & Moc. ex DC., *C. balansae* C. DC., *C. fissilis* Vell., *C. odorata* L. y *C. saltensis* M.A. Zapater & del Castillo. No obstante, luego de la revisión del género en Bolivia se tiene cuatro nuevos registros: *Cedrela longipetiolulata* Harms, *Cedrela montana* Moritz ex Turcz., *Cedrela nebulosa* T.D. Penn. & Daza y *Cedrela weberbaueri* Harms. La región andina registra ocho especies, seis crecen en la provincia tucumano boliviano: *C. angustifolia*, *C. balansae*, *C. fissilis*, *C. montana*, *C. odorata* y *C. saltensis*; y cinco en la provincia yungueña peruano-boliviana: *C. fissilis*, *C. montana*, *C. nebulosa*, *C. odorata* y *C. weberbaueri*. En tierras bajas, tres especies en la región amazónica: *C. fissilis*, *C. longipetiolulata* y *C. odorata*; tres especies en la región brasileño paranaense: *C. balansae*, *C. fissilis* y *C. odorata*. Finalmente, en la región chaqueña, provincia chaqueña septentrional crecen de forma marginal y esporádica dos especies: *C. fissilis* y *C. balansae*. Se establece la presencia de nueve especies, aportando con cuatro nuevos registros para Bolivia (*C. longipetiolulata*, *C. montana*, *C. nebulosa* y *C. weberbaueri*), se analiza también su biogeografía y el estado de conservación.

Palabras clave: Cedro, *Cedrela*, Meliaceae, Suramerica.

LA BÚSQUEDA DE *Cinchona*, REVISANDO LA HISTORIA DEL ÁRBOL DE LA QUINA

CARLA MALDONADO^{1*}, NINA RONSTED^{2,3}, ALEXANDRE ANTONELLI^{4,5}, NATALY
ALLASI CANALES², CHRISTOPHER BARNES², CLAUS CORNETT⁶ & Grupo del
Proyecto de *Cinchona*

¹ Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Carrera de Biología, UMSA. Cota
Cota, calle 27, s/n. Casilla 10077 - Correo Central. La Paz, Bolivia.

² Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Østervoldgade 5-7, DK-
1350. Copenhagen, Denmark.

³ National Tropical Botanical Garden, Kalaheo, Hawaii. HI, USA.

⁴ Royal Botanic Gardens, Kew. Richmond. UK.

⁵ Gothenburg Global Biodiversity Centre. Gothenburg, Sweden

⁶ Royal Holloway University of London. UK

⁷ Analytical Biosciences, Department of Pharmacy, Faculty of Health and Medical
Sciences, University of Copenhagen. Denmark. cmaldonado@fcphn.edu.bo

La búsqueda de *Cinchona* L. (1753) o del árbol de quina para el tratamiento de la malaria es uno de los relatos más emocionantes de la historia humana. La corteza de quina es probablemente el único remedio que ha salvado más vidas y ha aliviado más el sufrimiento humano que cualquier otro remedio en la historia. La confusión botánica y la gran variedad en la cantidad y composición de alcaloides diferentes entre especies y poblaciones complicaron aún más la búsqueda de la mejor corteza de *Cinchona*. El grupo al que pertenece este género comprende varias especies las cuales tienen una amplia distribución. En este sentido, ¿será que el conocimiento indígena fue suficiente para encontrar la mejor cura contra la malaria?. O ¿será que el avance tecnológico y científico actual nos ayudarán a encontrar otra especie con características aun mejores? El presente proyecto utiliza este ejemplo icónico para establecer el poder predictivo de las filogenias como un nuevo enfoque para inferir la evolución de las vías bioquímicas o para seleccionar organismos candidatos para el descubrimiento de fármacos y el uso tradicional. Por eso, estamos utilizando herramientas moleculares para comprender cómo las diferentes especies del género se relacionan entre sí y así podamos enfocar nuestra búsqueda de las mejores especies productoras de quinina de manera más efectiva. Este proyecto ejemplifica cómo los conocimientos tradicionales, los datos moleculares, la taxonomía y la química se pueden unir para explorar propiedades útiles de las especies de plantas silvestres. Las metodologías desarrolladas a través de este proyecto podrían allanar el camino para un uso, tanto teórico como práctico, de las filogenias como predictores bioquímicos y medicinales en las plantas.

Palabras clave: Cinchoneae, conocimiento tradicional, corteza, filogenies, genómica.

RELACIONES FILOGENÉTICAS DEL GÉNERO *Elaeagia* (RUBIACEAE) EN LOS ANDES TROPICALES

CARLA MALDONADO^{1*}, MIA SCHOENEBUG², CARLOS MOLINA³ & NINA RONSTED²

¹ Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés. Cota cota, calle 27, s/n. Casilla 10077. La Paz, Bolivia.

² Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Østervoldgade 5-7, DK-1350. Copenhagen, Denmark.

³ Colección Boliviana de Fauna, Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés. Cota Cota, calle 27, s/n. Casilla 10077. La Paz, Bolivia.
cmaldonado@fcpn.edu.bo

Elaeagia Weddel es un género Neotropical de la familia Rubiaceae, que se distribuye principalmente a lo largo de la cordillera andina. El tratamiento taxonómico más reciente del género tiene más de 50 años. En total, hasta el momento se reconocen 23 especies de *Elaeagia* y seis de ellas son fácilmente reconocibles por sus características morfológicas. Las 17 especies restantes forman un complejo altamente variable que, aunque hacia sus extremos son claramente distinguibles, a lo largo de su distribución, presentan una variación continua de sus caracteres lo que hace muy difícil separarlas y definir límites específicos entre los taxones. Mediante el uso de herramientas moleculares, este estudio pretende elucidar este complejo y determinar si se trata de solo una especie con tres subespecies o podrían ser varias especies. Para esto, se utilizaron tres marcadores moleculares, uno nuclear (ITS) y dos cloroplásticos (TrnL-F y rps16). En total, 35 muestras, de los 50 utilizados en este estudio, fueron recientemente secuenciados. El resto de las secuencias fueron obtenidas del GenBank. Se utilizaron 32 especímenes del género *Elaeagia* que corresponde a 3 especies claramente distinguibles del género y el resto correspondientes al complejo *mariae* descrito anteriormente. Algunos especímenes del género *Schizocalyx*, *Condaminea* y *Bathysa* fueron utilizados como outgroup. Como resultado de este estudio se confirma que el género *Elaeagia* es monofilético con un alto soporte estadístico. Los árboles construidos con los especímenes que tenían secuenciados los tres marcadores dieron como resultado árboles con clados muy bien soportados (probabilidad posterior >0.9) a diferencia de aquellos obtenidos con especímenes que carecían al menos de un gen (<0.7). El análisis dividió al complejo *mariae* en las siguientes especies: *E. mariae*, *E. maguirei* y *E. oboata*. *E. laxiflora* no fue incluida en el estudio. Se sugieren dos nuevas especies. En general, se observó una clara división geográfica de las especies. Inclusión de más especies en el análisis molecular ayudarán a delimitar mejor las especies dentro del género.

Palabras clave: Análisis molecular, *Elaeagia*, taxonomía.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE 37 ESPECIES DE MALEZAS COMUNES EN LAS PARCELAS EXPERIMENTALES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, SANTA CRUZ-BOLIVIA

CARLOS ASTURIZAGA-CRESPO¹, CLAIRE MONTAÑO-SANCHEZ^{1*}, MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA². & ANA W. QUEVEDO²

¹ Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Km 8 ½ carretera al Norte, Santa Cruz de la Sierra Bolivia.

² Laboratorio de Botánica, Carrera de Biología, FCA-UAGRM. claire99mon@hotmail.com

Las malezas constituyen un componente de consideración dentro de los agrosistemas, debido el efecto negativo que tienen en los cultivos, principalmente por causar pérdida de rendimiento. Sobreviven en ambientes adversos, posee una alta capacidad reproductiva, con elevada producción de semillas, eficientes mecanismos de diseminación, gran longevidad y latencia de las mismas en el suelo. Debido a estas características, para el éxito de cualquier programa de manejo de malezas, es fundamental la correcta identificación de estas especies, para determinar el método más recomendado para su control. En este sentido, el objetivo del presente trabajo es caracterizar morfológicamente a 37 especies de malezas presentes en las parcelas experimentales de la Facultad de Ciencias Agrícolas, con la finalidad de proporcionar información base para su correcta identificación. Las especies fueron recolectadas entre abril a mayo de 2019 en las parcelas experimentales presentes en el campus universitario de la Facultad de Ciencias Agrícolas, El Vallecito, ubicado en km 8 ½ de la carretera al norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, como parte de un proyecto de investigación formativa. Posteriormente, fueron descritas y fotografiadas, para luego proceder a su identificación mediante el uso de bibliografía especializada de la región y base de datos www.tropicos.org. Se encontraron 37 especies, distribuidas en 13 familias, siendo las más representativas por el número de especie las Convolvulaceae (7), Fabaceae (5), seguidas de Malvaceae, Solanaceae y Asteraceae con cuatro especies cada familia. Los caracteres morfológicos que predominan corresponden a: raíz pivotante, tallos erguidos, hojas simples con filotaxis alterna, flor con ovario súpero y semilla con dos cotiledones; mientras que las características específicas que se encontraron para las familias más representativas fueron: semilla de forma trigonal con cotiledones plegados en Convolvulaceae; flores papilionadas con estambres diadelfos en Fabaceae; hojas palmatinervadas, presencia de andróforo y estigma ramificado discoidal en Malvaceae; flores pentámeras, estambres homodínamos, epipétalos y fruto baya en Solanaceae; e inflorescencias en capítulo, estambres sinánteros y estigma bífido en Asteraceae. También se muestran caracteres morfológicos específicos, útiles para la diferenciación entre especies, que será de mucha aplicabilidad para los especialistas en control de malezas.

Palabras clave: Agrosistema, control, Convolvulaceae, descripción, identificación.

LISTA PRELIMINAR DE HONGOS MACROSCÓPICOS DE LA PROPIEDAD JUAN DERIBA-SANTA ROSA DEL SARA, SANTA CRUZ

EUNICE L. COPA*, MÓNICA P. CERVANTES, JOSÉ I. KUSHNER, MARÍA D. ARTEAGA
& TAMARA PAUSCH

Carrera de Biología. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia. Km 8 ½ Carretera al Norte. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
copabeltraneunicelizbeth@gmail.com

Los hongos macroscópicos son un grupo con una alta diversidad de hábitos y formas, que tienen gran importancia para el hombre, ya que entre ellos se encuentran especies comestibles, tóxicas, medicinales y degradadoras de materia orgánica, entre otras. En Bolivia se han realizado sólo algunos aportes científicos en este grupo, habiéndose reportado la existencia de cerca de 750 especies; sin embargo, se requieren más trabajos para determinar el potencial de usos de hongos bolivianos. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo contribuir al conocimiento de los hongos macroscópicos presentes en la propiedad Juan Deriba, municipio de Santa Rosa del Sara, del departamento de Santa Cruz, Bolivia y que se espera sea una línea base para estudios futuros. Para ello se realizó un muestreo en diferentes puntos de la propiedad, al inicio de la época seca, durante 5 días del 10 al 15 de mayo de 2019, posteriormente fueron procesados y depositados en la colección de la Facultad de Ciencias Agrícolas. Los cuerpos fructíferos fueron analizados en el laboratorio de Botánica macroscópica y microscópicamente, tomando características del pie, volva, himenóforo, píleo y laminillas. La identificación se realizó mediante el uso de claves taxonómicas, material fotográfico y la consulta a expertos en el área. Para la propiedad Juan Deriba se registró un total de 54 morfoespecies, pertenecientes a 33 géneros donde destacan (*Marasmius*, *Auricularia* y *Polyporus*) distribuidos en 23 familias y 11 órdenes, siendo Agaricales el más representativo (26 taxones), seguido por Polyporales (9 taxones). Estos dos órdenes resaltan por estar entre los más adaptables a las variaciones climáticas. Los grupos registrados son característicos de las condiciones ambientales de Santa Rosa del Sara y concuerdan con diferentes reportes de hongos macroscópicos registrados en Bolivia.

Palabras clave: Agaricales, Ascomycota, Basidiomycota, Polyporales.

LISTADO PRELIMINAR Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LIQUENES CORTÍCOLAS DEL BOSQUE SIEMPRE NUBLADO DE LA SIBERIA – COMARAPA, SANTA CRUZ

EMANUEL CRESPO COSSIO*, ROSSY MAR MONTAÑO & NARDA GABRIELA CUTI

Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno. Santa Cruz, Bolivia. Inner972730@gmail.com

Los líquenes son organismos duales que resultan de la simbiosis entre un micobionte (mayormente Ascomycetes) y fotobionte (cianofitas o algas verdes), de los cuales existen más de 400 especies registradas en Bolivia. Debido a sus características particulares poseen un gran potencial de aprovechamiento en diversas áreas, pudiendo ser empleados en la elaboración de pinturas, como fuente de alimento, productos farmacéuticos, y también como bioindicadores de la calidad del aire. A pesar de su importancia, en Bolivia aún son ausentes las revisiones taxonómicas de este grupo y menos aún los estudios de sus características biológicas. El objetivo del presente trabajo es realizar un listado preliminar y una caracterización morfológica de líquenes cortícolas nativos de un bosque siempre nublado en el departamento de Santa Cruz, con la intención de contribuir al conocimiento taxonómico y biológico de este grupo. Las colectas se realizaron en el bosque nublado de La Siberia, en la provincia Manuel María Caballero, a 245 km de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, entre las coordenadas 17°49.6380 de Latitud Sur y 64°44.7020 de Latitud Oeste, utilizándose un transecto de 29 x 2 m. Para la identificación de los especímenes colectados se utilizaron claves dicotómicas tomando en cuenta su estructura morfológica. Los resultados demostraron la presencia de líquenes fruticulosos y foliosos, distribuidos en *ocho géneros*: *Lobariella* caracterizado por presentar bordes dentados en sus apotecios, *Hypotrachina* con lóbulos aplanados y divididos dicotómicamente, *Sticta* que posee un particular olor a pescado y tiene una coloración verde, *Leptogium* con lóbulos irregulares elongados, *Anzia* identificado por sus lóbulos redondeados y divididos dicotómicamente, *Cladonia* caracterizado por presentar estructuras cóncavas con escamas, *Usnea* que tiene un cordón axial de hifas densamente empaquetadas con numerosas ramificaciones y finalmente la *Pannaria* distinguiéndose por ser pequeños y por sus lóbulos como rosetas. La zona de Siberia presenta una gran diversidad de líquenes, demostrando en una sola parcela de muestreo la presencia de ocho géneros, con características morfológicas distintivas. Por los resultados obtenidos, deben realizarse más estudios para completar el conocimiento de este grupo de organismos presentes en la zona.

Palabras clave: Cortícolas, foliosos, morfología, líquenes, Siberia.

¿FRUTOS DE LEGUMINOSAS SON SIEMPRE LEGUMBRES?

LUCAS EDUARDO DA SILVA* & ÂNGELA LÚCIA BAGNATORI SARTORI

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Av. Costa e Silva, s/nº – Bairro Universitário,
Campo Grande. Mato Grosso do Sul, Brasil. lueduardosilva@gmail.com

Leguminosae es la tercera mayor familia de Angiospermas, que cuenta con una variación morfológica considerable en sus estructuras vegetales y reproductivas. Este aspecto le contribuye un importante papel ecológico, con una alta representatividad en las diversas formaciones fitogeográficas. En el Pantanal Suramericano, considerado la mayor planicie inundable del planeta, la familia incluye más de 400 *taxa*. Este estudio tuvo como objetivos clasificar los tipos de frutos de las leguminosas del Pantanal Suramericano, y registrar los frutos predominantes en cada subfamilia. Para esto fueron consultadas exsicatas en físico y digitalizadas, obtenidas de los bancos de datos *online*. Fueron clasificados 12 tipos de frutos de leguminosas para el Pantanal: craspedio, criptolomento, criptosamara, drupa, folículo, legumbre, legumbre bacoide, legumbre nucoide, legumbre samaroide, lomento, lomento drupaceo y sámara. Las subfamilias más representativas, Caesalpinioideae y Papilionoideae, presentaron nueve tipos de frutos cada una, seguidas de Detarioideae con tres tipos de frutos, y Cercidoideae y Dialioideae con un tipo de fruto. Legumbre fue el tipo de fruto predominante, registrado en 140 *taxa* (34,31%), seguido por legumbre nucoide en 65 *taxa* (15,93%) y lomento en 49 *taxa* (12,09%). Los demás frutos ocurren en un porcentaje por debajo del 10%. Los frutos secos totalizaron un 80,15% y los frutos carnosos 19,85%. Legumbre es el tipo más predominante, sin embargo, existe una gran variedad de otros tipos de fruto que fueron ya constatados para la familia. Verificamos que los distintos frutos de las leguminosas del Pantanal corroboran el carácter heterogéneo de la familia. La expresiva riqueza de las especies de leguminosas cuenta con una amplia oferta de frutos que favorece no solamente la manutención de sus representantes en el bioma, sino también, el establecimiento de una relación con la fauna del Pantanal.

Palabras clave: Diáspora; Fabaceae; Pantanal, Reserva Biosférica, sistemática vegetal.

IDENTIDAD DE ÁRBOLES DE HOJA CAEDIZA Y DE HOJA SIEMPRE VERDE DE LAS PLAZAS DE LA CIUDAD DE ORURO

LIA ESPINOZA QUINTA

Trabajo de investigación del programa de formación en: INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
de NATURAL ZONE (www.natzone.org) lia.e.q@hotmail.com

En la ciudad de Oruro se puede apreciar una variedad de plazas, que se caracterizan por una diversidad de plantas, entre ellas se destacan los árboles de hoja caediza (árboles caducifolios), que son aquellos que pierden las hojas en otoño y la llegada del frío, volviendo a brotar cuando se incrementan las temperaturas, y los árboles de hoja siempre verde (árboles perennifolios). Es necesario mencionar la importancia de los árboles en las zonas urbanas, principalmente en su incidencia sobre el medio ambiente, ya que proporcionan refugio para la fauna, amortiguan ruidos, también sirven de barrera evitando la dispersión de partículas de polvo, humo y hollín, la captura de dióxido de carbono y el valor estético y psicológico. Con el estudio se pretende determinar la variación de las identidades o identificaciones asignadas a los árboles de hojas caducas y siempre verdes, de las plazas de la ciudad de Oruro. Se empleó la metodología del ciclo de indagación, la identificación y clasificación de los árboles se realizó por comparación en el Herbario Regional Andino de Oruro; además se realizó un conteo general (censo) de árboles presentes en 29 plazas de la ciudad. Se registraron 1291 árboles, con mejor representatividad se tiene a los individuos de árboles de hoja caediza con 837, representadas por el Álamo (*Populus deltoides* W. Bartram ex Marshall) con 307 individuos (24%), Olmo (*Ulmus campestris* Walter) con 237 individuos (18%), Olmito (*Ulmus púmila* L.) con 210 individuos (16%) y con menos del 6% de representatividad se tiene a: Álamo blanco (*Populus alba* L.) (4%), Ciruelo ornamental (*Prunus cerasífera* Ehrh.) (0,3%), Sauce llorón (*Salix viminalis* L.) (0,2%) y Robinia (*Robinia sp.* L.) (0,1%); mientras que para los árboles siempre verdes se tiene 454 individuos, representadas por: Ciprés común (*Cupressus macrocarpa* Hartw. ex Gordon) con 251 individuos (19%), seguida por Acacia (*Acacia retinodes* Schltdl.) con 54 individuos (4%), Pino común (*Pinus radiata* D. Don) con 35 individuos (3%), y con el 2% se tiene a Acacia (*Acacia melanoxylon* R. Br.), Ligustro arbóreo (*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton) Kiswara (*Buddleja coriacea* J. Rémy), Palmera china [*Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.] y con el 1% se tiene a Yuca (*Yucca schottii* Engelm.), Molle (*Schinus molle* L.), y con menos del 1% a Queñua (*Polylepis tomentella* Wedd.), Eucalipto (*Eucalyptus sp.* L'Hér.) Ciprés limón (*Cupressus sp* L.), Acacia (*Acacia sp* Willd.), Tejo (*Taxus baccata* L.) y por último es muy importante destacar la presencia de Quiswara en 6 plazas y Queñua en dos plazas y molle en 5 plazas, que son considerados árboles nativos. En conclusión, los hallazgos de nuestro estudio, muestra que existe mayor número de individuos de árboles caducifolios en las plazas de la ciudad de Oruro. Con estos datos podemos hacer gestiones para que las nuevas plazas estén con diseños paisajísticos con mayor diversidad de árboles y que sean lugares de esparcimiento de la población.

Palabras clave: Árboles caducifolios, árboles perennifolios, identidades, plazas, zonas urbanas.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE *Marasmius* cf. *leoninus*

LIDIA MENESES LIZARAZU^{1*} & VIVIANA SALAZAR-VIDAL^{2, 3}

¹ Museo de Historia Natural Alcides d'Orbigny - Universidad Mayor de San Simón, Calle Potosí N°1458. Cochabamba, Bolivia.

² ONG Micófilos, Av. Las Torres 851, San Pedro de la Paz, Chile.

³ Laboratorio de Química de Productos Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Campus Concepción Víctor Lamas 1290. Concepción, Chile. lidiamenesesl@gmail.com

Los hongos son organismos eucarióticos que pertenecen al Reino Fungi, pueden ser unicelulares (levaduras) o pluricelulares (setas), heterótrofos, nutriéndose por osmotrofia (absorción) y reproduciéndose por medio de esporas y/o trozos de micelio. Estos organismos están presentes en todos los ecosistemas del planeta. En ecosistemas terrestres, los hongos están asociados principalmente con plantas y árboles a través de micorrizas, pero también interactúan negativamente, como parásitos, sobre algunos animales. Al presentar una distribución cosmopolita, estos organismos están correlacionados con la biogeografía, evolución, ecología y diversidad de las plantas, tipo de suelo, temperatura, precipitación, humedad. Además, el modo de dispersión de sus esporas es variado, siendo habitual que sean transportadas por el agua, viento, aves e insectos; y muchas veces suelen ser bastante resistentes a condiciones adversas, permaneciendo latentes largos períodos de tiempo. Por todo lo descrito, es importante realizar estudios de diversidad, ya que ciertas zonas boscosas podrían albergar riquezas específicas de hongos aún desconocidas, siendo un ejemplo la Reserva Privada de Patrimonio Natural Arubai Santa Cruz - Bolivia, la que podría verse afectada por cambios ambientales y/o impactos antrópicos, incendios, expansión agrícola pecuaria, entre otras causas, que generan un rápido decrecimiento en la biodiversidad de fauna, flora y funga. Siendo así, el objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización del *Marasmius* cf. *leoninus* Berk., encontrada en la Reserva Privada de Patrimonio Natural Arubai. La metodología empleada consistió en recorrer un sendero establecido al interior de la Reserva, donde se recolectó algunos especímenes, para posteriormente ser analizados morfológicamente en busca de determinar su filiación taxonómica en el laboratorio. Morfológicamente el espécimen estudiado, presentó lamelas casi libres, tocando levemente el estípite, no forman un collar y coinciden con lo propuesto por Pegler (1997); el estípite es central es glabro; píleo pigmentado de color rojo; sin embargo, el tamaño de las basidiosporas fusoides observadas no coinciden con Pegler (1997) quien menciona que éstas son 9-12 x 3,5-4,5 μm , siendo en este caso 6-9 x 3,5-5, posiblemente, porque las esporas observadas eran juveniles. Por las características mencionadas, se decidió dejar la especie en estudio como *Marasmius* cf. *leoninus*. Se recomienda coleccionar más especímenes en una próxima ocasión que permita estudios de mayor profundidad y confirmar su identidad.

Palabras claves: Agarical, Arubai, basidiosporas fusoides, caracterización morfológica.

TAXONOMÍA Y ECOLOGÍA DE CONVULVACEAE EN BOLIVIA

MAIRA TATIANA MARTINEZ^{1*} & JOHN R.I. WOOD^{1, 2}

¹ Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Avenida Irala 565, Casilla postal 2489, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

² Department of Plant Sciences, University of Oxford, South Parks Road, Oxford, OX1 3RB. UK. mmartinezugarteche@gmail.com

El proyecto Taxonomía y Ecología de Convolvulaceae se ejecuta desde el año 2015, con diferentes expediciones botánicas en distintas regiones del país, como las zonas de tierras bajas, chaco, yungas y valles secos interandino y revisiones de colecciones de los herbarios bolivianos (USZ, LPB, HSB y BOLV), así mismo colecciones bolivianas que se encuentran depositadas en herbarios en diferentes regiones. El objetivo principal fue definir la taxonomía y describir ecológicamente a las especies de la familia Convolvulaceae en Bolivia. Durante la ejecución del proyecto se generó información importante referente a los géneros; *Bonamia*, *Ipomoea* y *Jacquemontia*; por ejemplo, *Ipomoea*, en un inicio se conocía 102 especies para Bolivia, actualmente los resultados muestran que este género cuenta con un total de 109 especies, la mayor diversidad está concentrada en el departamento de Santa Cruz, con 90 taxones. Así mismo, fueron descritas dos especies inéditas: *Ipomoea prolifera* J.R.I. Wood & Scotland, de la región de los Valles Seco Interandinos de Vallegrande e *I. inaccessa* J.R.I. Wood & Scotland en los Yungas de La Paz. Además de nuevos registros para Bolivia como *I. peruviana* O'Donnell, otro interesante e importante registro es *I. acanthocarpa* (Choisy) Asch. & Schweinf., que corresponde al segundo registro encontrado después de 62 años. El endemismo en el género de *Ipomoea* es otro aspecto a resaltar, 18 especies distribuidas en diferentes ecorregiones del país, siete especies restringidas al departamento de Santa Cruz: *I. psammophila* J.R.I. Wood & Scotland que crece en el Cerrado; *I. odontophylla* J.R.I. Wood & Scotland, en Yungas de Mairana, *I. paradae* J.R.I. Wood & Scotland en el pie de monte andino en Vallegrande y otras especies se encuentran en dos o tres departamentos pero limitados a tipos de vegetación específicos, como *I. juliagutierrezae* J.R.I. Wood & Scotland en Santa Cruz, Cochabamba y Chuquisaca pero específicamente en los bosques xerofíticos del río Grande y río Mizque; *I. exserta* J.R.I. Wood & Scotland limitada al bosque serrano chaqueño, desde Santa Cruz hasta el Sur del Río Pilcomayo en Tarija e *I. longibarbis* J.R.I. Wood & Scotland que crece en matorrales seco del Gran Chaco de Santa Cruz y Tarija. En conclusión, la familia Convolvulaceae presenta una distribución y ecología muy importante, la información generada se convierte en una herramienta muy útil para la construcción sólida de ciertos grupos o géneros de esta familia, a su vez la diversidad que posee en nuestro país muestra que se puede seguir encontrando registros o especies novedosas.

Palabras claves: Cerrado, descripción, endemismo, *Ipomoea*, vegetación

LOS ANÁLISIS MOLECULARES FORTALECEN AL CONOCIMIENTO TAXONÓMICO EN PALMERAS DE BOLIVIA

MÓNICA MORAES R.¹ & PEÑAFIEL NICOLÁS²

¹ Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés. c/27 campus universitario s/n Cota Cota, La Paz.

² Department of Biology, Memorial University of Newfoundland, St John's, NL, Canada.
mmoraes@fcpn.edu.bo

Los sistemas de clasificación han variado en los últimos años, aunque fueron mayormente respaldados en la presencia de caracteres morfológicos considerados por los especialistas y al concepto de la especie. Para una de las familias de plantas mejor conocidas – Arecaceae – el enfoque pudo contar con ejemplos de una revisión basada en material herborizado y carente de estudios en campo, versus mayor conocimiento de la variación biológica en campo y el reconocimiento de menor número de especies. Si bien los adelantos modernos no solo combinan datos morfológicos, sino fisiológicos y ecológicos, la interpretación filogenética se ha fundamentado en los estudios de análisis moleculares en regiones de ADN. Con base a un estudio de caso del género *Parajubaea* Burret de Bolivia, se plantea como objetivo fundamentar el análisis molecular para una interpretación más sólida en su filogenia, centro de origen y distribución actual. Se ha revisado literatura clave recientemente publicada sobre filogenia de palmeras y recientes datos de la evaluación de material sobre *P. sunkha* M. Moraes (“sunkha”) y *P. torallyi*, (G. Martens) Burret (janchicoco) ambas endémicas de Bolivia. La palmera sunkha con 14 poblaciones en un área de 250 km² con incipiente regeneración, mientras que el janchicoco con 22 en una superficie de 2.500 km² y una tendencia de estructura poblacional autoregenerativa. Los resultados preliminares muestran que *P. sunkha* M. Moraes tiene una mayor diversidad genética en relación a *P. torallyi* (G. Martens) Burret; la estructura genética y la diversidad sugieren que las poblaciones geográficamente distantes dentro de cada especie están genéticamente más diferenciadas. Previamente se había postulado que *Parajubaea* Burret se originó en un rastro gondwánico y por ello se la relacionó con *Jubaea chilensis* (Molina) Baill. (endémica de Chile con ca. 1.200 km²); pero el análisis molecular descartó esa afinidad genética y más bien estructuró un arreglo filogenético entre los géneros *Parajubaea* Burret y *Allagoptera* Nees desde hace casi 28.7 millones de años y claramente separado de *Jubaea* Kunth, que hace 31 millones de años está emparentada directamente con *Butia* Becc., un género muy complejo y que se encuentra mayormente en el Cono Sur de Sud América. Mientras que el género *Allagoptera* Nees está mayormente representada por cuatro especies de tronco acaulescente y cespitoso además de una especie arbórea, *Parajubaea* Burret ha desarrollado un hábito solitario de hasta 20 m de alto y 60 cm de diámetro. La interpretación filogenética indica que *Allagoptera* Nees es más antigua que *Parajubaea* Burret, que presenta una diversificación más reciente en los Andes, con menor número de especies y una distribución geográfica mucho más restringida. En conclusión, se ha complementado la información que separa a las especies afines de las que están más distanciadas, no solo basado en caracteres morfológicos sino con las afinidades moleculares y filogenéticas que complementan los rasgos que actualmente son representativos de estos grupos que se encuentran estrechamente relacionados.

Palabras clave: Arecaceae, Clasificación, Distribución geográfica, Filogenie, Sistemática.

LAS ESPECIES DEL GÉNERO ANDINO *Myrosmodes* (ORCHIDACEAE) EN COCHABAMBA-BOLIVIA

NATALY RIVERO*, JHOSELIN QUINTEROS. & MAGALY MERCADO.

Centro de Biodiversidad y Genética- Herbario Nacional Forestal "Martín Cárdenas" (BOLV), Universidad Mayor de San Simón, Av. Oquendo final Jordán, casilla 538. Cochabamba, Bolivia. natitari19@hotmail.com

Myrosmodes Rchb.f., es un género de orquídeas de alta montaña, que crece en altitudes de 3000-5000 m., preferentemente en bofedales. Según literatura regional se registran 6 especies para Bolivia: *M. chiogena* (Schltr.) C.A., *M. gymnandra* (Rchb. f.) C.A. Vargas, *M. nubigena* Rchb.f., *M. paludosa* (Rchb. f.) P. Ortiz, *M. pumilio* (Schltr.) C. Vargas y *M. rostratum* (Rchb. f.) Garay; en Cochabamba, solo se tiene el registro de *M. paludosa* (Rchb. f.) P. Ortiz en la Cordillera del Tunari. El propósito de este trabajo es aportar con la identificación taxonómica de las especies del género *Myrosmodes* Rchb.f., muy poco estudiado en Bolivia. Para lo cual, se revisaron las colecciones indeterminadas del Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (BOLV), analizando su morfología floral y siguiendo tratamientos taxonómicos recientes del vecino país de Perú. Como resultados se identificaron para el departamento de Cochabamba cuatro especies: *M. paludosa* (Rchb. f.) P. Ortiz, *M. chiogena* (Schltr.) C.A., *M. gymnandra* (Rchb. f.) C.A. Vargas y *M. nervosa* (Kraenzl.) Novoa, C.A. Vargas & Cisternas, esta última, es un nuevo registro para Bolivia. La orquídea más común y con amplia distribución es *M. paludosa* (Rchb. f.) P. Ortiz. Para las cuatro especies identificadas se resaltaron sus características morfológicas más importantes como la forma de los pétalos, sépalos y el labelo, se realizaron ilustraciones y también se elaboró un mapa de su distribución.

Palabras clave: Alta montaña, *Myrosmodes*, morfología, taxonomía.

LA FAMILIA APIACEAE EN COLOMBIA

ORLANDO RIVERA-DÍAZ

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales.
Bogotá, Colombia. oriverad@unal.edu.co

Con el fin de elaborar la sinopsis de la familia Apiaceae para Colombia, se revisaron colecciones de doce herbarios nacionales (CAUP, COAH, COL, FMB, HECASA, HUA, HUAZ, JBB, MEDEL, PSO, UPTC, UTM) y de cuatro colecciones on-line (B, F, MNHN, US). Se realizó la determinación de los diferentes ejemplares empleando bibliografía especializada, y mediante la comparación con ejemplares tipo (imágenes disponibles en Global Plants Jstor (<https://plants.jstor.org/>), y tipos disponibles en COL). Para *Niphogeton* se presenta un análisis de la variabilidad morfológica de los mericarpos, se tiene en cuenta el tamaño (largo, ancho), simetría, forma en vista trasversal, forma de las costillas, indumento, forma del estilopodio, y longitud y forma de los estilos. En Colombia se presentan 64 especies de Apiaceae agrupadas en 28 géneros, siendo los más diversos *Niphogeton* Schtdl. (12 especies), *Azorella* Lam. (8), *Arracacia* Bancr. (7), *Eryngium* L. (5), y *Perissocoeleum* Mathias & Constance (4), los demás géneros están representados por dos o una especie. Se registra un total de 52 especies nativas (dos de las cuales también suelen cultivarse), una naturalizada (*Conium maculatum* L.), dos adventicias (*Ammi majus* L., *A. visnaga* (L.) Lam.) y nueve cultivadas. Se registran trece especies restringidas al país, no se registran géneros endémicos. La región natural con mayor número de especies es la Andina con 57, seguida de la Sierra Nevada de Santa Marta (sistema montañoso aislado ubicado al norte del país) con trece, y los valles interandinos de Cauca y Magdalena (cinco). La mayor parte de las especies nativas se encuentran en las franjas andinas y de páramo. Se realiza un análisis espacial de distribución para las especies de Apiaceae en el que se tiene en cuenta el rango altitudinal y las regiones naturales de Colombia en los que se encuentra cada una. Para *Niphogeton* los frutos presentan estilopodio cónico, patentes a comprimidos, entre 0,2-0,5 mm de longitud, el mericarpo tiende a ser de oblongo a ovoide, entre 2.0-4.0 mm de longitud x 1.5-2.5 mm de ancho, las costillas tienden a ser conspicuas, de contorno agudo a obtuso, y estrechas.

Palabras clave: Andes, endemismo, mericarpo, *Niphogeton*

THE DISCOVER OF A NEW GENUS OF CACTUS (CEREOIDEAE) FROM THE DRY INTERANDEAN VALLEYS OF CHUQUISACA, BOLIVIA

MARTIN LOWRY¹ MATS WINBERG², JUAN PABLO BLACUTT^{3*} & JULIA GUTIÉRREZ ROMERO³

¹Northgate Avenue, Macclesfield. UK. ²Valsängsvägen, Skogstorp. Sweden.

³Herbario del Sur de Bolivia (HSB), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Centro de Investigación e Innovación en Ciencias Agrarias Villa Carmen-Yotala. Sucre, Bolivia.
pabloblacutt@gmail.com

The Cactaceae Family is one of the richest on terms of endemism in Bolivia, with the total number of species not even determined, and new taxonomic novelties are continuously being discovered. In November 2014, whilst travelling on a newly opened road between Vallegrande and Zudanez, the first author found a single unidentifiable cereoid cactus plant. Whilst similar to *Cleistocactus strausii* (Heese) Backeberg this plant was far outside the distribution range of that species. Over the following two years two further visits to the area were made with the objective of discovering a viable population of the species, to collect specimens, and to determine its morphological characteristics with a view to potential publication as a new taxon. On the second visit, made in November 2015, the first 2 authors were successful in finding several more specimens. The plants grow on steep sandstone slopes in sparsely wooded dry forest alongside several other cereoid species of cactus including *Castellanosia caineana* Cárdenas, *Cereus hankeanus* Schumann, *Cleistocactus tominensis* (Weingart) Backeberg and *Neoraimondia herzogiana* (Backeberg) Buxbaum & Krainz from which it is easily distinguished. The plants grow as dense colonies with many stems each about 7cm diameter and 2-3m long with up to 25 ribs. The ribs are punctuated by areoles 7mm apart, each bearing approx. 6 spines and many long (3-8cm) white hairs. One, almost apical, dessicated fruit was found which contained several hundred small, shiny, black seeds. At the time the authors had no permit to collect and so no type specimens were collected but we were able to observe many further specimens at some distance from the road at a separate location. After a search of the literature and comparison of these characters with those of similar species it was clear that this was an unusual new taxon. An approach to the curator of HSB was made and a project was approved to obtain specimens for deposition and further research. Thus in November 2016 the first and third authors returned to the population to collect several specimens. Subsequently a cultivated stem produced a single flower. This flower was nocturnal and small (35 x 25mm diameter) with a thick-walled hypanthium covered in white hairs. There were many stamens and copious nectar. Together these characters suggest that the plant is pollinated by bats. This information confirmed our original conclusion and the taxon was eventually published in a new genus, *Cremnocereus* Lowry, Winberg & Gutiérrez, under the name *C. albipilosus* Lowry & Winberg in 2017 in reference to its habitat and growth form. At present we know of only one distributed population of approx. 0.1km² in an area with significant anthropogenic pressure and we thus designate its IUCN conservation status as vulnerable (D2). Much further field and laboratory work will be required to fully delimit its distribution and determine its position in the phylogeny of the Cactaceae.

***Bougainvillea trollii* (NYCTAGINACEAE): UNA ESPECIE POCO CONOCIDA EN BOLIVIA**

ROMEL NINA-CHURQUI^{1, 2*}, ROXANA LEDEZMA-VARGAS² & MICHAEL H. NEE³

¹Carrera de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno.
Santa Cruz, Bolivia.

²Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz, Bolivia.

³Missouri Botanical Garden. St. Louis, Missouri - USA. mina@museonoelkempff.org

Dentro de la familia Nyctaginaceae el segundo género con mayor número de especies es *Bougainvillea* Comm. ex Juss, en la que se puede encontrar alrededor de 15 especies, de las cuales 4 son endémicas para el país. *Bougainvillea trollii* Heimerl es una de las especies endémicas de la que menos se sabe ya que ha pasado desapercibida a lo largo del tiempo, dado que no se tenía registro de la misma desde su descripción en 1932 por Anton Heimerl. Es por ello que el presente estudio tiene como objetivo describir la distribución de los nuevos reportes de la especie, los caracteres morfológicos que permiten su diferenciación, así como algunos caracteres diagnósticos, fenología y etimología. Para la investigación, se colectaron muestras de la especie en los alrededores del Cerro El Inca durante una expedición rápida (20 – 22 de noviembre del 2018), así como también mediante la revisión de especímenes depositados en los Herbarios USZ y LPB. Se confirmó a la especie mediante la revisión del manuscrito Nyctaginaceen-Studien y con la ayuda de las imágenes del material Tipo las cuales se encuentran depositadas en JStor-Global Plants. La descripción de la especie fue realizada en base a los especímenes depositados en los Herbarios, la distribución y fenología a partir de la información encontrada en las etiquetas de los especímenes. Durante la expedición y la revisión se identificaron 10 especímenes recolectados en Santa Cruz (3), Chuquisaca (5) y Tarija (2). Por otro lado, desde el punto de vista morfológico la especie se caracteriza por ser una liana de hasta 3 metros de alto con espinas recurvadas las cuales se hallan por lo general por encima de los nudos y las yemas axilares, las hojas son alternas, ovadas con bordes enteros y las inflorescencias son siempre sencillas con 3 flores, las cuales presentan brácteas elípticas de color verde pálido. Entre los caracteres más importantes para distinguir a la especie dentro del género está la presencia de las pronunciadas espinas en forma de gancho, asimetría de la base de las hojas y nervaduras secundarias reticuladas. Con relación a la fenología, la especie puede encontrarse con flores y frutos entre los meses de agosto y octubre El epíteto específico de la planta hace referencia al geógrafo, botánico, químico, fitogeógrafo, climatólogo y ecólogo Alemán Carl Troll quién en 1927 realiza la primera colección de la especie.

Palabras clave: Descripción, distribución, Nyctaginaceae, cerro El Inca

REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO *Hypseocharis* (GERANIACEAE) EN BOLIVIA

SISSI LOZADA-GOBILARD^{1, 2}, TERESA ORTUÑO², GUSTAVO MIRANDA³, MAGALY MERCADO³, MAXIMILIAN WEIGEND⁴

¹Biodiversity Research/Systematic Botany, Institute of Biochemistry and Biology, University of Potsdam. Germany. ²Herbario Nacional de Bolivia; Cota Cota Campus Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. ³Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas – Centro de Biodiversidad y Genética. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. ⁴Nees-Institute for Plant Biodiversity, University of Bonn, Germany. sissi.lozada@gmail.com

El género *Hypseocharis* J. Rémy es endémico de la región andina distribuido desde el norte de Perú hasta el noreste de Argentina entre 2000 y 4200 metros de altura. En Bolivia se encuentra en las ecorregiones de Puna, Pre-Puna y Valles Secos (2500-3800 m), siendo 5 especies registradas: *H. pimpinellifolia* (Sinónimos: *H. moschata* R. Knuth y *H. corydelifolia* R. Knuth), *H. bilobata* Killip, *H. tridentata* Griseb., *H. malpasensis* R. Knuth y *H. pedicularifolia* R. Knuth. Las especies en Bolivia aún necesitan una revisión taxonómica más detallada y se presume la existencia de sinónimos. El objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión taxonómica del género en Bolivia. Se compararon características vegetativas y reproductivas basadas en 20 especímenes de herbario, y 30 individuos pertenecientes a 13 poblaciones naturales en Cochabamba entre 2800 y 3800 m de altitud. Además, se observaron 3 tipos y 1 isotipo de *H. piminellifolia*, de *H. bilobata*: 1 holo y 1 isotipo; *H. malpasensis*: 2 holotipos; *H. pedicularifolia* 3 holotipos y *H. tridentata*: 1 tipo, 1 holotipo y 1 isotipo. Con base en la alta variabilidad foliar descrita en estudios previos en *H. pimpinellifolia*, nuestra hipótesis es que todo el resto de las especies son sinónimos de *H. pimpinellifolia*, solo diferenciándose *H. tridentata* por el tipo de fruto esquizocarpio de *H. pimpinellifolia* con fruto de tipo de cápsula loculicida, reduciéndose el número de especies en Bolivia a solo dos, como en el caso de Argentina. Análisis multivariado de Componentes Principales (PCA) mostraron una alta variabilidad en *H. pimpinellifolia* sin una clara diferenciación de especímenes pertenecientes a *H. bilobata*, *H. malpasensis* y *H. pedicularifolia*. Estos resultados sugieren que *H. bilobata*, *H. malpasensis* y *H. pedicularifolia* son sinónimos de *H. pimpinellifolia*, apoyando nuestra hipótesis. Adicionalmente aquellos individuos pertenecientes a poblaciones naturales no presentaron agrupaciones separadas, sino estuvieron ubicados dentro del amplio rango de *H. pimpinellifolia*, sugiriendo la pertenencia de todos a esta especie. En base a nuestros análisis, observaciones y descripciones, presentamos una nueva clave de clasificación del género para Bolivia. Concluimos que al igual que en Argentina, solo dos especies: *Hypseocharis pimpinellifolia* y *H. tridentata* están distribuidas en Bolivia.

Palabras clave: Endemismo, *Hypseocharis*, región andina, taxonomía.

**NOTAS ACERCA DE LOS GÉNEROS DE LA TRIBU EUSTEPHIEAE: *Eustephia*,
Hieronymiella Chlidanthus y *Pyrolirion* (AMARYLLIDACEAE) EN BOLIVIA**

RAÚL FERNANDO LARA RICO

Investigador Asociado Honorífico Herbario Nacional de Bolivia (LPB), La Paz, Bolivia.
raufelararico@gmail.com

La tribu Eustephieae Hutch. de la Familia Amaryllidaceae, en Bolivia está representada por cuatro géneros: *Eustephia* Cav. con una especie, *Hieronymiella* Pax con cinco, *Chlidanthus* Herb. con cuatro y *Pyrolirion* Herb. con dos especies. El presente estudio estableció el rango geográfico, hábitat, forma de vida, fenología y estado de conservación para cada una de las doce especies de esta tribu, en base a la revisión de muestras botánicas del Herbario Forestal Nacional Martín Cárdenas (BOLV) y el Herbario Nacional de Bolivia (LPB), colecciones vivas y principalmente observaciones de campo, donde se levantaron los datos pertinentes a cada una de las especies, incluyendo las amenazas hacia las poblaciones de dichas especies. Se encontró que estas 12 especies están distribuidas en dos provincias biogeográficas, la Provincia Puna mesofítica y la Provincia Boliviano-Tucumano, en un rango altitudinal de 2500 a 3500 m. Todas las especies son geófitos bulbosas, con un comportamiento fenológico tipo histeranta. De las 12 especies, 8 son endémicas de Bolivia, 1 es cultivada y las 3 restantes las compartimos con Argentina y Perú. La principal amenaza para estas especies es su potencial ornamental debido a sus flores llamativas. En cuanto al estado de conservación, se recomienda medidas de conservación y propagación.

Palabras clave: Amaryllidaceae, Bolivia, Tribu Eustephieae

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y DISTRIBUCIÓN DE CINCO ESPECIES DE *Annona* EN EL BOSQUE SECO CHIQUITANO DE SANTA CRUZ, BOLIVIA

ROBERTO C. QUEVEDO SOPEPI

Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia
Faculty of Tropical AgriSciences, Czech University of Life Sciences Prague,
Czech Republica
robertoquevedo@uagrm.edu.bo

Los bosques secos tropicales son una fuente extraordinaria de recursos naturales. Así, el bosque seco chiquitano, extendido principalmente en el este de Bolivia, presenta diversas familias con especies de frutos potenciales, una de ellas es la Annonaceae. El objetivo del presente estudio es dar a conocer la descripción morfológica y la distribución de 5 especies del género *Annona* en la región de la Chiquitanía. 1) *Annona* aff. *herzogii* comúnmente conocida como Chirimoya pancita, arbusto de porte grande, con copa abierta, hojas redondeadas-alargadas. Crece en arboledas y lugares abiertos, en comunidades de San Rafael, San Miguel y San Ignacio. 2) *Annona nutans* comúnmente conocida como Chirimoya de pampa, arbusto pequeño con uno o varios tallos que nacen directamente del suelo, hojas pequeñas, ovaladas, algo rígidas. Crece en campos abiertos y arboledas en lajas y afloramientos rocosos en toda la Chiquitania. 3) *Annona herzogii* comúnmente conocida como Chirimoya del monte, árbol pequeño de ramas alargadas y copa irregular, con apariencia similar a la especie cultivada llamada “chirimoya crespá”. Crece en zonas de transición entre el monte y el campo y en islas de bosque. 4) *Annona dioica* comúnmente conocida como Sinini de pampa, arbusto pequeño con varios tallos poco o nada ramificados, hojas grandes, redondeadas, con la cara inferior peluda. Crece en campos abiertos y “arboledas” en toda la Chiquitania, frecuente en potreros, patios y áreas abiertas de San Ignacio, Concepción y Roboré 5) *Annona muricata* comúnmente conocida como Sinini, es un árbol de porte mediano, frondoso, tallo tortuoso, hojas gruesas, lisas y lustrosas. Crece frecuentemente en patios de las diferentes comunidades que se diseminan en la región este de Bolivia. Se recomienda continuar la investigación de este género por el gran potencial que presenta en nuestra región.

Palabras clave: Productos no maderables, Chiquitanía, Chirimoya, Sinini.

3. FLORÍSTICA E INVENTARIO

DIVERSIDAD ARBÓREA DE LOS BOSQUES SECOS SEMIDECIDUOS EN BOLIVIA

ALEJANDRO ARAUJO-MURAKAMI ^{*1,2,4,5}, E. CHÁVEZ-ROCA¹, F.S. ZENTENO-RUIZ²,
A.F. FUENTES^{2,5}, L.J. VISCARRA¹, J.M. VILLALOBOS-CAYO³, G. GUTIÉRREZ-
SIBAUTY⁴, C. ÁLVAREZ-SEVERICH⁴, D. MELGAR-GÓMEZ⁴, D. VILLARROEL¹, J.D
SOTO¹, V. CARDONA-PEÑA¹, P.M. JØRGENSEN⁵ & T. KILLEEN^{1,5}

¹Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, UAGRM, Av. Irala 565, Santa Cruz,
Bolivia, Email: araujomurakami@yahoo.com

²Herbario Nacional de Bolivia, UMSA, Casilla 10077-Correo Central, La Paz, Bolivia

³Herbario del Sur de Bolivia, Universidad Mayor de San Francisco Xavier, Sucre, Bolivia

⁴Jardín Botánico Municipal, Av. Virgen de Cotoca km 8. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

⁵Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri 63166-0266, USA.

Los bosques secos semideciduos presentan una marcada estacionalidad (sequia) de 5-7 meses, se caracterizan por ser caducifolios y dominados por plantas microfoliadas o con hojas coriáceas; maderas de alta densidad y cortezas gruesas son dominantes, la presencia de especies con agujones o espinas es frecuente. Son menores en estatura y complejidad florística que los bosques húmedos amazónicos y mayores que los bosques secos deciduos del Chaco. Se analizó la diversidad arbórea de estos en Bolivia, el bosque serrano chaqueño (BOSCHA), el bosque seco de Yungas (BOSYU) y el bosque semideciduo chiquitano (BOSCHI), mediante la evaluación de 27 PPM de 1 ha (árboles ≥ 10 cm de DAP). La similitud florística y estructural entre los sectores fue evaluada mediante los coeficientes de similitud de Sørensen y Morisita-Horn. Se analizó y comparó la densidad arbórea, riqueza y diversidad *alfa* (Shannon H') entre los sectores mediante un análisis de varianza (ANOVA). Se registraron en total 383 especies, 211 géneros y 62 familias; en BOSCHI 200 especies, 128 géneros y 46 familias; en BOSYU 189 especies, 134 géneros y 45 familias; y en BOSCHA 188 especies, 91 géneros y 39 familias. El análisis de similitud indicó una alta similitud estructural ($>50\%$ de similitud de Morisita-Horn) y una diferencia florística ($<50\%$ de similitud de Sørensen) entre sectores, la que se debe principalmente al número de especies exclusivas, que presentan la siguiente proporción: 111 spp (29%) en BOSCHI, 109 spp (28.5%) en BOSYU y 68 spp (17.8%) en BOSCHA. No obstante, 32 spp son comunes a los tres sectores (41,5% de los individuos); 65 spp son comunes al BOSCHI y BOSYU, 48 spp al BOSCHA y BOSYU y 47 spp al BOSCHA y BOSCHI. En estos bosques, la mayor densidad de árboles fue registrada en el BOSYU (570 ± 53 árboles/ha) que superó significativamente al BOSCHA (493 ± 52 árboles/ha) y al BOSCHI (448 ± 11 árboles/ha). En cuanto a diversidad y riqueza no existen diferencias estadísticas significativas, sin embargo, los valores mayores de diversidad alfa fueron para el BOSCHI (3.0 ± 0.2) y el BOSYU (3.0 ± 0.1) y la menor para el BOSCHA (2.6 ± 0.2). En cuanto a riqueza específica, el BOSYU registró 47 ± 3 spp/ha, el BOSCHI 47 ± 6 spp/ha y el BOSCHA 39 ± 4 spp/ha ($f = 1.05$; $p < 0.372$). Las variaciones de densidades pueden deberse a la topografía y las variaciones aunque no significativas de riqueza y diversidad *alfa* pueden atribuirse a la latitud.

Palabras clave: Florística, Chaco-Serrano, Chiquitania, Tucumano-boliviano, Valles secos.

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA NATIVA DE AREQUIPA CON ALTO POTENCIAL ORNAMENTAL PARA LA INTRODUCCIÓN EN LA GESTIÓN DE ÁREAS VERDES MUNICIPALES

ARMANDO ARENAZAS-RODRÍGUEZ^{1*}, F. CÁCERES-DE BALDARRAGO¹, J. PINTO-CÁCERES¹, C. ANDRADE-TACCA¹, A. SALAS-FLORES², Y. CALLO-HUAMANI¹, V. GARATE-CJUNO¹ & V. CONGONA-RAA¹

¹ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Av. Alcides Carrión s/n Cercado. Arequipa, Perú.

² Municipalidad de Alto Selva Alegre, Pje. Olaya, Alto Selva Alegre 04003. Arequipa, Perú.
aarenazas@unsa.edu.pe

En Arequipa las áreas verdes municipales son espacios públicos que presentan en sentido genérico vegetación arbórea, arbustiva y herbácea de preferencia exótica; brindando beneficios sociales, ambientales y en menor medida económica para la población. Pero estas áreas verdes son un problema debido al mantenimiento, la carencia del recurso hídrico y al alto costo de mantenimiento para especies debido al fuerte estrés hídrico. Esta investigación permite sentar las bases técnicas para la introducción de especies de flora nativa en las áreas verdes municipales de Arequipa, con mayor potencial ornamental; teniendo como objetivo, determinar las especies de flora nativa silvestre de Arequipa con mayor potencial ornamental utilizando características morfológicas, ecológicas y fenológicas de 4 zonas de Arequipa con mayor diversidad de flora silvestre (Mollebaya, Yarabamba, Polobaya y Chiguata). Se realizó un inventario general de la flora nativa de cada zona de estudio, seleccionando 20 especies considerando su hábito de crecimiento: arbustivo, arbóreo o herbáceo, y con características llamativas en su floración y vegetación. Se colectaron semillas y estacas para propagación en vivero y se evaluó porcentaje de germinación, emergencia de semillas y enraizamiento por estacas, seleccionándose solo 4 especies por su alto porcentaje de germinación y sobrevivencia: *Calceolaria pisacomensis* Meyen ex Walp., *Mutisia acuminata* Ruiz & Pavón 1798, *Tecoma fulva subsp. arequipensis* (Sprague) J.R.I. Wood y *Balbisia weberbaueri* R. Knuth. El presente estudio se llevó a cabo en la provincia de Arequipa-Perú, formando parte del proyecto “Flora Nativa de Arequipa: Potencial Ornamental, Manejo, Eficiencia, en el Uso de Agua y Analisis Costo Beneficio en la Gestión de Áreas Verdes Municipales” ejecutado por concurso - IBA-0009-2017-UNSA.

Palabras claves: Áreas verdes, Flora nativa, Potencial ornamental.

LA DIVERSIDAD CACTARIA DE LA PROVINCIA MODESTO OMISTE DEL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ

ARAMAYO MOLINA BRUNO ROLANDO

Carrera Ingeniería Agropecuaria - Sede Villazón, Universidad Autónoma Tomas Frías.

roland_exacto@hotmail.com

Las características particulares de nuestros ecosistemas (Puna xerofítica sureña) en cuanto a la ubicación espacial, clima, topografía, suelos y vegetación, permitieron determinar el desarrollo de una considerable cantidad de especies vegetales herbáceas, arbustivas y arbóreas, nativas (autóctonas) e introducidas (alóctonas). Una gran parte de estas consideradas *endémicas*; vale decir, que tienen una distribución restringida, siendo mayor la presencia de cactus que son las especies más predominantes de la región. El presente trabajo de investigación fue realizado en la cuenca del San Juan del Oro, y la Zona Central de la Provincia Modesto Omiste, respecto a su diversidad Cactaria, permitió determinar la identificación de 23 especies de la familia Cactaceae. La investigación se realizó en los meses de septiembre del 2016 – agosto del 2017, empleando transectos para recolectar muestras y levantar datos, de las fases de identificación taxonómica y descripción botánica de las muestras recolectadas, para su posterior sistematización en el herbario de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria - Sede Villazón Universidad Autónoma Tomas Frías. La provincia Modesto Omiste, de acuerdo a nuestra catalogación cuenta con 23 especies de la familia Cactaceae: *Austrocylindropuntia shaferi* (Britton & Rose) Backeb., *Blossfeldia liliputana* Werderm. *Cleistocactus buchtienii* Backeb., *Cumulopuntia boliviana* (Salm-Dyck) F. Ritter *Cumulopuntia chichensis* (Cardenas) E.F. Anderson, *Cumulopuntia* sp., *Echinopsis ferox* (Britton & Rose) Backeb., *Echinopsis pugionacantha* Rose & Boed., *Echinopsis tarijensis* (Vaupel) Friedrich & G.D. Rowley, *Echinopsis werdermanniana* (Backeb.) Friedrich & G.D. Rowley, *Gymnocalycium cardenasianum* F. Ritter, *Maihueniopsis subterranea* (R.E. Fr.) E.F. Anderson, *Neowerdermannia vorwerkii* Frič, *Opuntia sulphurea* Gillies ex Salm-Dyck, *Oreocereus celsianus* (Lem. ex Salm-Dyck) Riccob., *Oreocereus trollii* (Kupper) Backeb., *Parodia maassii* (Heese) A. Berger, *Rebutia pygmaea* (R.E. Fr.) Britton & Rose, *Tephrocactus nigrispinus* (K. Schum.) Backeb., *Tunilla minuscula* (Backeb.) D.R. Hunt & Iliff, *Tunilla soehrensii* (Britton & Rose) D.R. Hunt & Iliff *Trichocereus camarguensis* Cárdenas y *Weingartia neumanniana* (Backeb.) Werderm. Por consiguiente; la identificación de estas especies permite resumir con propiedad, que la investigación fortalece la promoción del potencial florístico y alimenticio e inclusive con miras a la transformación de éstos y buscar medidas de conservación de esta riqueza natural presente en nuestra región.

Palabras clave: Cactus, diversidad, endémicas, ecosistema, puna, xerofítica.

RIQUEZA FLORÍSTICA DEL CENTRO QUINTA ESTACIÓN, COCHABAMBA, BOLIVIA

ANALÍA CHAMBI ARROYO, J.P. VARGAS, & ERIKA FERNÁNDEZ

Carrera y Departamento de Biología, Universidad Mayor de San Simón,
Cochabamba, Bolivia.

analia_asouko@hotmail.com

El Centro Quinta Estación es un área verde con peculiares características, consolidándose como un área de conservación de un conjunto de diversidad vegetal, de especies nativas e introducidas; entre las que se destacan especies con hábitos arbóreos, arbustivos, suculentos y herbáceos, que forman parte fundamental del paisaje. La zona de estudio constituye un área total de 5 ha y se ubica en la zona de Tuscapujio centro, ubicada en la provincia Chapare y municipio de Sacaba del departamento de Cochabamba, pertenecientes al piso montano inferior semiárido. El presente estudio tiene el objetivo de aportar al estado de conocimiento de los árboles, arbustos y arbustivas suculentas; y también datos referentes a su origen, distribución, fenología y usos. Por medio de colectas generales y protocolos estándar de prensado e identificación a partir de bibliografía especializada y consulta de bases de datos online, se estableció la correcta identidad taxonómica de las especies. Se registraron 55 familias, 131 géneros y 219 especies, de las cuales 42 especies son arbóreas, 177 son arbustiva, 83 herbáceas y 26 suculentas; con 154 especies introducidas (cultivadas) y 22 especies nativas; denotando una alta riqueza de especies no nativas (o introducidas). En conclusión, estas áreas verdes o pequeños bosquetes urbanos aún presentes resisten a la modernidad que es inevitable, debiéndose conservar su rol protagónico.

Palabras clave: Cochabamba, plantas, Quinta Estación, riqueza.

DIVERSIDAD DE HELECHOS Y LICÓFITAS DE LA RESERVA EL NOGALAR, LOS TOLDOS, SALTA-ARGENTINA

CRISTINA JANET CHAMBI^{1*}, ADRIAN MARCELO JARSUN², DALMA GUADALUPE JAIMEZ² & OLGA GLADYS MARTÍNEZ^{1, 2}

¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150. Salta, Argentina.

²Instituto de Bio y Geociencias del NOA (BIGEO-CONICET), Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, (4400). Salta, Argentina.
janet.unsa8@gmail.com

La Reserva Nacional El Nogalar de los Toldos (S 22°16' W 64°42') se encuentra en el departamento de Santa Victoria, en el noroeste de la provincia de Salta, la que limita al norte con Bolivia. Tiene una superficie de 3.275 has. de bosque tucumano-boliviano, donde se distinguen dos unidades de vegetación característicos, el bosque montano entre los 1.600 a 2.600 m.s.n.m. y luego el pastizal de altura que se extiende hasta los 3500 m. s.n.m. La vegetación arbórea está formada por *Podocarpus parlatorei* Pilg. como especie dominante acompañado por *Alnus acuminata* Kunth, *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl., *Cedrela angustifolia* DC., *Juglans australis* Griseb., *Myrcianthes mato* (Griseb.) McVaugh, *M. pseudomato* (D. Legrand) McVaugh, *Sambucus nigra* L. y *Zanthoxylum coco* Gillies ex Hook. f. & Arn. Esta zona aloja a una gran diversidad de helechos y licófitas debido a las precipitaciones que superan los 2.000 mm anuales y la presencia constante de neblina, pero los accidentes geográficos de la región dificultan el estudio de su vegetación. Es por ello que se presenta un check list de helechos y licófitas de la Reserva El Nogalar. Para el estudio de la diversidad se realizaron viajes de campaña y se consultaron ejemplares depositados en los herbarios LP, MCNS y SI. Se registraron 70 especímenes reunidos en 37 géneros y 15 familias. Las cuatro familias mejor representadas son Pteridaceae (23%), Polypodiaceae (21%), Dryopteridaceae (16%) y Aspleniaceae (10%). Los géneros de especies terrestres más frecuentes son *Asplenium* (7 spp.), *Adiantum* (4 spp.), *Selaginella* (4 spp.), *Pteris* (3 spp.), con 2 especies por género *Anemia*, *Cheilanthes*, *Dryopteris*, *Hymenophyllum*, *Myriopteris*, *Polystichum*, *Thelypteris*, el resto con 1 especie por género *Adiantopsis*, *Anogramma*, *Austroblechnum*, *Christella*, *Cranfillia*, *Ctenitis*, *Cystopteris*, *Blechnum*, *Diplazium*, *Doryopteris*, *Equisetum*, *Hypolepis*, *Megalastrum*, *Pellaea*, *Pteridium*, *Pityrogramma* y *Scepstridium*. Las plantas epífitas corresponden a los géneros *Elaphoglossum* (5 spp.), *Pecluma* (5 spp.), con 2 especies por género *Campyloneurum*, *Microgramma*, *Pleopeltis*, *Serpocaulon*, con una especie por género *Adetogramma*, *Phlebodium* y *Phlegmariurus*. Los resultados indican que la región estudiada, ubicada en el extremo norte de la Argentina, presenta mayor diversidad de helechos y licófitas con respecto a sectores más australes del bosque tucumano-boliviano.

Palabras clave: Bosque tucumano–boliviano, diversidad pteridofítica, Polypodiaceae.

APROXIMACIÓN A LA DIVERSIDAD DE MACROMICETES EN UNA PARCELA RECIENTEMENTE CHAQUEADA EN LA LOCALIDAD DE ENTRE RÍOS – COCHABAMBA

ANDRÉS I. COAGUILA*, LETICIA MANUEL, LIDIA YEVARA, VANESA SANTA MARIA &
ERIKA FERNANDEZ

Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad
Mayor de San Simón, Casilla No. 992, Calle Sucre frente al Parque La Torre.
Cochabamba, Bolivia. andresicoaguilac@gmail.com

En Bolivia los hongos son un grupo de organismos inexplorados y se sabe muy poco de comunidades existentes, su composición, biogeografía y ecología. Es un grupo de uso potencial con fines biotecnológicos y alimenticios, tanto como organismos bioindicadores de áreas degradadas y de evaluación en procesos de restauración ecológica. El presente trabajo representa una breve aproximación a la diversidad de la comunidad de hongos macromicetes presentes en un terreno de una hectárea de superficie chequeada aproximadamente hace un año dentro de la localidad Segunda Linares ubicada en Entre Ríos, Provincia Carrasco, Cochabamba. La zona de estudio está ubicada biogeográficamente en la región Amazónica y forma parte del Bosque Amazónico Preandino. Se realizaron dos salidas de colectas generales no sistemáticas de esporomas, en el mes de Mayo y Junio del año 2019, aplicando protocolos estándar para el tratamiento de las mismas. La determinación taxonómica se basó en caracteres morfológicos macroscópicos y microscópicos, se siguió el sistema de clasificación de Index Fungorum. Como parte de los resultados se obtuvieron 72 ejemplares distribuidos en el phylum Basidiomycota (87,5%) y Ascomycota (12,5), alcanzando el rango de género para algunos casos, y en menor medida, hasta nivel especie, debido a la limitación de colecciones micológicas de consulta en herbarios y bibliografía especializada para el país (claves y publicaciones). En total se registraron 18 familias con 29 géneros, de las cuales las más abundantes fueron: Polyporaceae (22.2%), Auriculariaceae (12,5%), Stereaceae (11.1%). Además, el 93% de los ejemplares colectados correspondían a hongos de madera. Se presenta una primera aproximación a la catalogación de diversidad fúngica en el área de estudio. Es imprescindible la creación de bases de datos, de fácil acceso, para cubrir estos vacíos en la investigación micológica boliviana.

Palabras clave: Bolivia, Chapare, Hongos, macromicetos.

APORTE AL CONOCIMIENTO FLORÍSTICO DE LIANAS DEL BOSQUE BOLIVIANO-TUCUMANO DE CHUQUISACA

AYDA PACO ANTEZANA*, FRANZ PRADO LIMON, CORINA RODAS ALARCON & MARTHA SERRANO PACHECO

Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. Calle Calvo 132. Sucre. Bolivia. ayda.paco94@gmail.com

Este primer registro florístico de las lianas del bosque boliviano-tucumano se realizó tomando colecciones botánicas con el método y protocolo de evaluación del transecto lineal y variable propuestos por Alwin Gentry en 1995 y Robin Foster también en 1995, aplicados en evaluaciones rápidas de riqueza y diversidad. El objetivo del inventario fue reconocer ¿cuáles y cuántas especies de lianas son parte de la composición florística y estructura en estos bosques? Para la recolección de datos se establecieron transectos de 250 m² de superficie, distribuidos en tres gradientes altitudinales en rangos de 500 m, ubicados entre 1000 a 2500 m en las cordilleras del Incahuasi hasta el Khaska Orko en Chuquisaca, que abarcan hábitats en laderas con pendientes mayores a 40% que caracterizan tanto el bosque seco como el bosque nublado en esta región. Se registraron 105 taxa de lianas, que engloban a 24 familias botánicas, de las cuales *Metastelma fiebrigii* Schltr., *Oxypetalum dactylostelma* Goyder, *O. fuscum* Goyder & Fontella, *O. heptalobum* Goyder & Rapini, *Aristolochia andina* F. González & I. Vargas, *A. lozaniana* F. González, *Mikania dictyota* B.L. Rob., *Ipomoea exserta* J.R.I. Wood & R.W. Scotland, *Manettia fiebrigii* Standl., se reconocen como endémicas para Bolivia. Estas especies tienen distribución restringida en los bosques boliviano-tucumano del sur y centro de las cordilleras del subandino chuquisaqueño. Entre los resultados se obtuvo un listado de 84 especies, debidamente identificadas, su estatus y distribución altitudinal, resultando con mayor riqueza de especies de lianas las altitudes de 1000 a 1500 m que representan el 85% del total, en la que la familia Apocynaceae fue la que mayor número de especies aporta, aunque no fue la más abundante, seguida de Fabaceae y Convolvulaceae. Asimismo, para facilitar la identificación de las especies de lianas, se elaboró una clave dicotómica para 12 especies, de las cuales se obtuvo información bibliográfica confiable con base en buenas muestras de herbario, obtenidas durante el muestreo en campo, de éstas se describen sus características morfológicas sobresalientes acompañadas de ilustraciones. Los bosques secos en el gradiente altitudinal evaluado, tienen una mayor proporción en número de especies de lianas que incrementan la diversidad en altitudes próximas a 1500 m en el bosque boliviano-tucumano comparable con otros bosques secos tropicales.

Palabras clave: Apocynaceae, gradiente altitudinal, Incahuasi, Khaska Orko.

**INVENTARIO DE LAS ESPECIES REPRESENTATIVAS DE BOLIVIA,
RESGUARDADAS EN EL JARDÍN BOTÁNICO “MARTÍN CÁRDENAS”,
COCHABAMBA**

DANIELA ELIZABETH DELGADO ACEBEY*, REBECA RODRIGUEZ MEDRANO, MARIA
CAROLA CORTEZ LÓPEZ, JOE GERSON GASPAR CLAROS, ALEJANDRO CRESPO
CRUZ & GABRIELA AMANDA GABRIEL ORTEGA

Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San
Simón. Cochabamba, Bolivia. ddaniela.bio@gmail.com

Los jardines botánicos se constituyen en una de las herramientas más importantes para la conservación de las especies fuera de sus centros de distribución natural. En ese sentido, el Jardín Botánico “Martín Cárdenas” de Cochabamba, Bolivia, en sus últimas gestiones incrementó las colecciones botánicas representativas del país, con la finalidad de enfatizar la exposición de nuestra flora acompañada de procesos de propagación y conservación *ex situ*. La metodología del presente trabajo involucró la colecta de especímenes vivos de diferentes regiones de Bolivia, colecta de semillas, intercambio y recepción de especímenes en esquejes, gajos y semillas, así como proceso de germinación y cultivo de diferentes ejemplares. Posteriormente, se procedió a la ubicación y plantado de los diferentes ejemplares de acuerdo a las secciones técnicas en el jardín botánico. Asimismo, se procedió con la revisión taxonómica de especímenes a través de bibliografía especializada como claves taxonómicas, monografías, la revisión de bases de datos del internet de herbarios internacionales (trópicos MOBOT y New York Botanical Garden) para un mejor conocimiento botánico de las plantas. Actualmente, este Jardín Botánico cuenta con 56 familias, 133 géneros y 200 especies nativas, entre las que sobresalen ejemplares de las familias Cactaceae (47 spp.), Solanaceae (18 spp.), Fabaceae (16 spp.), Asteraceae (13 spp.), Arecaceae (11 spp.), Amaryllidaceae (10 spp.), Rosaceae (6 spp.), Verbenaceae (5 spp.), Bromeliaceae (4 spp.) e Iridaceae (3 spp.). Este número ha incrementado del inventario realizado en 2014 por Fernández y De la Barra que reportaban a 85 especies nativas. Es así que, el presente trabajo demuestra que las colecciones nativas pueden ser incrementadas a pesar de estar albergadas en un centro con solamente 4.5 has de dimensión, representando un gran potencial para la educación y la conservación.

Palabras Clave: Conservación, distribución natural, especies nativas, propagación.

ESTUDIO DE LAS DIATOMEAS: PROTOCOLO DE PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

ERIKA FERNÁNDEZ TERRAZAS^{1*}, MARÍA CAROLA CORTEZ¹, ISABEL BELLOT¹, LETICIA MANUEL¹, LIDIA YEVARA¹, VANESA SANTA MARIA¹, MARCELO GUTIERREZ¹, MARTÍN ARTEAGA¹, NICOLAS BELLOT¹, FÉLIX UGARTE,² Y RENÉ MOREIRA,²

¹ Departamento y Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992. Cochabamba, Bolivia.

² Departamento y Carrera de Física, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992. Cochabamba, Bolivia. erika.fer2003@gmail.com

Las diatomeas son algas duras de vida unicelular o colonial, autótrofas y de distribución cosmopolita que se clasifican dentro el reino Chromista. El estudio de estos organismos es importante por ser bioindicadoras de la calidad del agua, productores primarios y fuente de alimento para otros organismos. La taxonomía y clasificación de las diatomeas ha cambiado a lo largo de las tres últimas décadas debido al desarrollo de nuevas técnicas y protocolos para su estudio. Es así que los protocolos para la preparación de muestras para el MEB así como la elaboración de placas permanentes nos permite una mejor observación de las características diagnósticas externas. Las muestras fueron colectadas en el Jardín Botánico Martín Cárdenas y en la localidad de Samaipata, en abril de 2019. Como parte del proceso de estandarización del protocolo de preparación de muestras de diatomeas tanto para la preparación de placas permanentes como para MEB, se tomaron submuestras de 10ml, las que fueron digeridas con Ácido Nítrico en relación 1:1, posteriormente se realizaron ocho enjuagues con agua destilada llevándose a pH neutro durante el pretratamiento. Se tomaron 4 y 6 gotas de la muestra, haciéndose secar en papel estañado. Se tomaron pedazos de submuestras y se depositaron sobre tacos o portamuestras de aluminio, llevándolas al baño de oro en el equipo conocido como Sputter Coater. Posteriormente, se trabajó en el MEB Tescan Vega3LMU, se estabilizó la presión del equipo y del ambiente. Se empezó a hacer un enfoque a menor resolución y luego un barrido para observar a las primeras muestras. Para realizar el enfoque de diatomeas con un campo de visión que cubran un tamaño promedio de 10 μm , se utilizaron los siguientes parámetros HV 30.0 kV (alto voltaje), Mag 5.27kx (magnificación de la imagen) y WD 10.05 (distancia de trabajo). Entre los géneros más abundantes en este tipo de muestras están *Nitzschia* Hassall, *Gomphonema* Ehrenberg, *Pinnularia* Ehrenberg, *Ulnaria* (Kützing) Compère y *Encyonema* Kützing. Como conclusión se menciona que, a partir de este protocolo de preparación, se detonaron las ultraestructuras de las diatomeas que son características diagnósticas necesarias para la identificación. Por lo tanto, este protocolo puede ser ampliamente utilizado para que en un futuro cercano sea una estrategia de estudio y aporte al desarrollo de la ficoflora y ciencia boliviana.

Palabras clave: Diatomeas, microscopía SEM.

COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS DEL CAMPUS LAS CUADRAS DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN (COCHABAMBA, BOLIVIA)

ERIKA FERNÁNDEZ*, CLAUDIA CRUZ, ANALIA CHAMBI, JUAN PABLO VARGAS,
NOHELIA JAIMES, ANNE QUISPE, CRISTIAN VILLARROEL, CINTHIA SOLIZ, ANA
BAYA & GUSTAVO TORRICO

Carrera y Departamento de Biología, Universidad Mayor de San Simón, Calle Sucre frente al Parque La Torre. Cochabamba, Bolivia. erika.fer2003@gmail.com

Desde sus inicios el Campus Central “Las Cuadras” se caracterizó por poseer un conjunto de áreas verdes bastante importante conformada por árboles, arbustos y arbustivas suculentas como elementos fundamentales que forman parte del paisaje universitario; destacándose la relevancia de conocer las especies que forman parte de estas comunidades. Se conoce de la existencia de inventarios no publicados, por este motivo se realizó un nuevo inventario florístico. El presente estudio, cuyo objetivo fue aportar al conocimiento de los árboles, arbustos y arbustivas suculentas y con datos referentes a su origen, distribución, fenología y usos, fue realizado entre los meses de agosto y diciembre de 2018. Se consideró la superficie del campus que tiene 16 ha, y se levantó un inventario con un conteo total de todos los individuos. En el caso de las especies arbóreas se consideraron a todos los individuos con una altura mayor a 1.20 m y 2.5 cm de DAP, para las arbustivas se inventariaron a los individuos con una altura ≥ 1 m. Se siguieron protocolos estándar para la colecta y prensado, así también fueron fotografiados y posteriormente se estableció la correcta identidad taxonómica a partir de la bibliografía especializada y consulta de bases de datos online. Se registró un total de 2785 individuos pertenecientes a 32 familias, 77 géneros y 100 especies de árboles y arbustos de las cuales 71 especies son arbóreas y 19 especies son arbustivas; con 69 especies introducidas y 31 especies nativas, denotando la poca valoración de las especies nativas; todas presentaron al menos un uso. Las especies más abundantes y frecuentes fueron *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Cucarda) con 422 individuos, *Schinus areira* L. (molle), con 306 individuos, *Fraxinus americana* L. (Fresno) con 200 individuos, *Phoenix canariensis* Wildpret (Palmera canaria) con 168 individuos y *Jacaranda mimosifolia* D. Don (Jacaranda) con 120 individuos. En conclusión, las especies de árboles y arbustos se caracterizan por representar una síntesis de la flora urbana de Cochabamba, con presencia de especies nativas, así como también especies de todas partes del mundo. Estas áreas verdes o pequeños bosquetes urbanos aún presentes resisten a la modernidad que es inevitable, debiéndose conservar su rol protagónico y pudiéndose esquivar los estímulos urbanos. La importancia de esta masa vegetal es vital, los servicios ambientales y los bienes de la biodiversidad son innegables.

Palabras clave: abundancia, árboles, arbustos, urbano.

ÁRBOLES Y ARBUSTOS DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA

ERIKA FERNÁNDEZ^{1*}, CINTHIA SOLIZ¹, ANA. BAYÁ¹, NELLY DE LA BARRA¹, DAYANA GÓMEZ¹, CLAUDIA CRUZ¹, GUSTAVO TORRICO¹, LETICIA GUMUCIO¹ & WHITNEY MONJE¹

¹Carrera y Departamento de Biología, Universidad Mayor de San Simón, Calle Sucre frente Parque La Torre. Cochabamba, Bolivia.

²Herbario Forestal Nacional Martín Cárdenas, Universidad Mayor de San Simón, Calle Sucre frente al Parque La Torre. Cochabamba, Bolivia. erika.fer2003@gmail.com

La ciudad se ubica en el Valle central de Cochabamba, provincia Cercado, rodeada al norte por la Cordillera del Tunari, al este y sur por serranías bajas que forman parte de los Andes Orientales. Pertenecen a la Región Biogeográfica Andina Tropical, Provincia Boliviano-Tucumana, sector del Piray-Río Grande, con bioclima xérico seco caracterizado por una época lluviosa corta y nueve meses de sequía. A pesar de ello se desarrollan una gran variabilidad de especies de diversos portes, nativas e introducidas utilizadas sobre todo con fines ornamentales. El propósito de este estudio fue aportar al conocimiento de la flora arbórea y arbustiva del valle, para ello se realizó una zonificación de la superficie que ocupa la ciudad donde se identificaron todas las áreas verdes mayores a 10 m², se realizaron inventarios florísticos, tomando datos cuantitativos para análisis de abundancia, riqueza y fenología, así mismo se investigó acerca del origen y distribución de las especies encontradas. Durante la época lluviosa se muestrearon 27 zonas, todas ubicadas en el piso ecológico montano inferior del valle que abarca toda la cuenca hasta 2700 m de altitud. Se identificaron 203 especies, pertenecientes a 50 familias, de éstas 110 son árboles, 69 son arbustos y 24 son cactáceas y suculentas; todas fueron diferenciadas en dos grupos nativas y no nativas (introducidas de otros países y continentes). Las especies arbóreas nativas con mayor abundancia son *Jacaranda mimosifolia*, *Schinus molle*, *Tipuana tipu*; *Erythrina falcata*, *Tecoma stans* y *Acacia visco*, poco abundantes a raras son *Schinopsis haenkeana*, *Ceiba boliviana*, *Aspidosperma orkoquebracho* y *Salix humboldtiana*; entre los arbustos nativos resaltan *Tecoma fulva* y *Dodonaea viscosa* utilizadas como ornamentales. Por otra parte, entre los árboles no nativos están *Casuarina glauca*, *Cupressus sempervirens*, *C. macrocarpa*, *Fraxinus americana*, que son las más frecuentes en las áreas verdes de la ciudad. Los arbustos no nativos dominantes son *Hibiscus rosa-sinensis*, *Ficus benjamina*, *Nerium oleander* y *Ligustrum lucidum*. También fueron identificadas varias cactáceas como *Cleistocactus parviflorus*, *Harrisia tetraacantha* y *Trichocereus taquimbalensis*, suculentas en roseta como *Furcraea* spp. y *Agave* spp. En general, constituyen el resultado del establecimiento de áreas con fines recreativos y decorativos, cuya plantación data de hace varias décadas y no presenta un diseño adecuado, encontrándose especies nativas e introducidas en proporciones desiguales. Resaltamos que en conjunto prestan los mismos servicios ambientales como amortiguación de la contaminación atmosférica por su capacidad de fijación de carbono, regulación de temperatura, refugio de biodiversidad urbana entre otros.

Palabras clave: Árboles, arbustos, ciudad, Cochabamba.

RIQUEZA Y OFERTA FORRAJERA EN SILVOPASTURAS NATURALES EN LA REGIÓN DEL CHACO CHUQUISAQUEÑO

TEODORA CHAVARRIA RAMOS, NELVA OVANDO TARIFA, FREDDY J. CRUZ,
MARTHA SERRANO PACHECO & EDWIN PORTAL RIVERA*.

Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA), Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca. Calle Calvo # 132, Chuquisaca, Bolivia.
portaledwin@gmail.com

Los bosques nativos del Chaco Chuquisaqueño son un recurso indispensable en la cría y alimentación del ganado vacuno, siendo una de las actividades que mayor aporta a la economía de los lugareños. El tipo de cría es el extensivo a campo abierto, en donde pastorean y ramonean especies herbáceas, arbustivas, arbóreas y lianas forrajeras del bosque. El objetivo de este trabajo fue determinar la riqueza y oferta forrajera en sistemas silvopastoriles del Centro Experimental de Investigación Iboperenda, Municipio de Villa Vaca Guzmán (subandino) y en Tiguipa Pueblo, Municipio de Machareti (pie de monte) del Chaco Chuquisaqueño. Se instalaron 4 transectas temporales de muestreo de 50 m x 20 m (0.4 Ha) para ambas silvopasturas, en donde se realizó relevamientos de abundancia cobertura y biomasa forrajera. Se reporta una mayor riqueza de especies forrajeras en silvopasturas del subandino (120) que pie de monte (84). Las familias con mayor número de especies forrajeras para el subandino fueron Fabaceae (16 spp.), Bignoniaceae y Anacardiaceae (4 spp.), para pie de monte Fabaceae (8 spp.), Bignoniaceae (5 spp.) y Nictaginaceae (4 spp.). Las especies forrajeras abundantes para ambos sitios son *Lycianthes asarifolia* (Kunth & Bouché) Bitter, *Ichnanthus tenuis* (J. Presl & C. Presl) Hitchc. & Chase, *Sida rodrigo* Monteiro, *Desmodium procumbens* (Mill.) Hitchc., *Petiveria alliacea* L., *Coursetia brachyrhachis* Harms, *Celtis chichape* (Wedd.) Miq., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Libidibia paraguariensis* (D. Parodi) G.P. Lewis, *Senegalia etilis* (Speg.) Seigler & Ebinger, *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Schinopsis quebracho-colorado* (Schltdl.) F.A. Barkley & T. Mey., y *Calycophyllum multiflorum* Griseb. La biomasa forrajera en el subandino fue de 1300 kg MS/ha⁻¹ y para pie de monte 1000 kg MS/ha⁻¹. En base a estos valores es de suma importancia analizar y diseñar estrategias de manejo acorde al grado forrajero y disponibilidad de especies forrajeras. La tendencia es que, especies de mayor palatabilidad están siendo remplazadas por otras de menor palatabilidad en estos sistemas silvopastoriles.

Palabras clave: biomasa forrajera, especies forrajeras, riqueza florística, sistema silvopastoril.

GUÍA DE CAMPO ILUSTRADA DE ESPECIES DE LA FAMILIA *PASSIFLORACEAE* EN BOLIVIA: HISTORIA NATURAL E IDENTIFICACIÓN

HERMES JUSTINIANO

Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC). Av. Ibérica calle 6 Oeste 95, esq. Puerto Busch, Barrio Las Palmas. Santa Cruz, Bolivia. hrjustin@fcbc.org.bo

La Familia *Passifloraceae* en Bolivia incluye aproximadamente 84 especies silvestres, entre ellas algunas introducidas y cultivadas comercialmente. Del total, aproximadamente 20 son especies endémicas. La presente guía de campo tiene el objetivo de facilitar la identificación gráfica de 46 especies de *Passifloraceae* encontradas en Bolivia y mostrar resultados de la aplicación de técnicas avanzadas de fotografía en la generación de guías florísticas. Cada especie va acompañada de: 1) una descripción botánica en español e inglés, que se contrasta con descripciones de las principales obras de referencia, así como monografías encontradas en la literatura científica. 2) la ubicación geográfica de las colectas conocidas para la especie en cuestión, reflejada en mapas de los sitios de colecta para esa especie. 3) fotografías que ilustran a distintas escalas las características taxonómicas de la especie y detalles morfológicos con igual o mayor precisión que los especímenes de herbario. Se utiliza la fotografía como herramienta que permite apreciar con claridad no solo el aspecto de los especímenes vivos, sino también detalles en buena resolución de las partes anatómicas diagnósticas. Para lograrlo se ha recurrido a técnicas avanzadas como macrofotografía y fotografía de apilamiento (photo stacking), que posibilitan captar detalles con resolución óptima. Para la obtención de las imágenes y colectas de herbario depositadas en el herbario personal del autor, se han realizado viajes de campo por gran parte del territorio nacional, durante 2004-2019, en diferentes épocas del año, con el apoyo de especialistas botánicos (Nelly de la Barra, Ariana Castillo) con experiencia y estudios previos sobre esta familia. En varios casos se ha tenido que cultivar la especie, esperar hasta su desarrollo, floración y fructificación para lograr una razonable documentación fotográfica de sus detalles morfológicos y anatómicos. La presente guía es un primer paso que apunta a un segundo tomo que continúe documentando las especies de la familia *Passifloraceae* en Bolivia.

Palabras clave: Descripción, fotografía, guía, identificación *Passiflora*.

LAS PALMERAS (ARECACEAE) EN EL VALLE CENTRAL DE COCHABAMBA

JUAN PABLO VARGAS VELASCO*, NELLY DE LA BARRA & ERIKA FERNÁNDEZ

Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992, Calle Sucre Final frente al Parque la Torre.
Cochabamba, Bolivia. pablo_vargas_v@hotmail.com

Las palmeras son un grupo diverso que desarrollan en las cuatro ecorregiones de Bolivia: Amazonía, Cerrado, Gran Chaco y en parte de la región Andina; distribuidas en ecosistemas de los Valles Secos Interandinos, bosques húmedos de Yungas, bosques boliviano-tucumanos, han sido particularmente introducidas en sistemas urbanos con fines decorativos. A nivel mundial son económicamente importantes por sus usos tradicionales y actualmente por su empleo en ornamentación y especímenes de colección. En nuestro país diversas especies tienen una gran relevancia por su porte atractivo. La zona de estudio se ubica en la provincia y municipio Cercado del Departamento de Cochabamba, conocida como el Valle Central, limita al norte con la cota 2750 m, al sud con la serranía de Cuturipa, al este con la Serranía San Pedro y al oeste con la provincia Colcapirua. El objetivo principal es analizar la riqueza y usos potenciales de las palmeras que desarrollan en el valle, diferenciando endemismos, nativas e introducidas. Para ello se efectuaron varios recorridos para el registro de las especies y de su abundancia, frecuencia y distribución así mismo se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva de publicaciones científicas, bases de datos y herbarios virtuales para corroborar su identificación. Se registraron 17 especies (12 géneros) utilizadas exclusivamente como ornamentales, 4 especies son nativas de Bolivia: Totai (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.), Sumuqué (*Syagrus sancona* H. Karst.), Jatatilla (*Chamaedorea pinnatifrons* (Jacq.) Oerst.) y el Janchicoco (*Parajubaea torallyi* (Mart.) Burret); 13 especies son originarias de otros países y continentes. En el Valle todas las especies son cultivadas con fines decorativos, sin embargo, en sus zonas de origen son muy valoradas por sus frutos comestibles, forraje, para extracción de aceites, valor medicinal, artesanías, cestería y construcción. Las especies más abundantes y frecuentes son *Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf., *Phoenix canariensis* Willd., *Phoenix roebelenii* O'Brien, *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl., *Washingtonia filifera* (Linden ex André) H. Wendl. Y *Washingtonia robusta* H. Wendl., las cuales muestran procesos de adaptación inclusive a los suelos salinos del fondo del valle. La distribución que muestran es irregular, la mayoría se concentran en la zona norte que coincide con las áreas verdes de mayor superficie, mayor disponibilidad de agua subterránea y preferencias para su uso decorativo ornamental. Se concluye que la zona de estudio está dominada por palmas no nativas de nuestro país. El proceso de introducción de especies de Arecaceae ha sido inevitable desde la época de la colonia. Actualmente el cultivo y plantación de palmeras nativas va incrementando, al igual que la flora arbórea urbana prestan diversos beneficios ambientales todavía no estudiados.

Palabra clave: Abundancia, Nativas, Ornamentales, Palmeras.

PLANTAS NATIVAS PIONERAS EN CUATRO ESTADIOS SUCESIONALES DEL BOSQUE SECUNDARIO EN LA MICROCUENCA ESCALERAS DEL MUNICIPIO DE VILLA SERRANO, CHUQUISACA

MANUEL HORACIO JIMÉNEZ-HUAMÁN^{1*}, RICHARD LÓPEZ ESCALIER² & MARTHA SERRANO-PACHECO¹

¹ Instituto de Agro ecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia.

² Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia.
ryle_2486@hotmail.com

Los bosques secundarios en la mayoría de los casos corresponden a áreas agrícolas degradadas, que son abandonadas porque los suelos perdieron su fertilidad, en estos espacios aparecen plantas pioneras que inician un proceso de recuperación natural, creando condiciones para otras plantas que serán la base de un nuevo bosque primario. Por lo que el objetivo fue evaluar la sucesión de especies vegetales en estadios sucesionales del bosque secundario en la micro cuenca Escaleras, del municipio de Villa Serrano. Se seleccionaron cuatro estadios sucesionales del bosque secundario y uno en el bosque primario. Se definieron los estadios de 1 a 10 años, 11 a 20 años, 21 a 30 años, 31 a 40 años y bosque primario, en cada uno se instalaron cinco parcelas de 50 m x 20 m, en total fueron 25 parcelas (2,5 has). Como resultado se obtuvo en el primer estadio sucesional 1344 individuos pertenecientes a 31 familias y 80 especies; segundo estadio sucesional con 2468 individuos, 41 familias, 94 especies; tercer estadio sucesional con 3182 individuos, 68 familias 129 especies; cuarto estadio sucesional con 3267 individuos, 62 familias, 114 especies y el bosque primario con 3246 individuos, 49 familias, 77 especies. Las especies herbáceas en el primer estadio sucesional son *Cuphea glutinosa*, *Cologania ovalifolia*, *Stevia samaipatensis* y *Melinis* sp. con un índice de valor de importancia (IVI) de 11, 7, 6 y 5 respectivamente. En el estadio sucesional dos se mantienen las especies *Cuphea glutinosa* (IVI 8), *Cologania ovalifolia* (IVI 7), *Melinis* sp. (IVI 5), y aparece *Sida rhombifolia* (IVI 3). En el estadio sucesional tres continúan manteniéndose *Cuphea glutinosa* (IVI 7), *Cologania ovalifolia* (IVI 7), *Melinis* sp. (IVI 3); sin embargo, empiezan a dominar *Helitropium procumbens* (IVI 8), *Hydrocotyle humboldtii* (IVI 8). En el estadio sucesional cuatro *Hydrocotyle humboldtii* (IVI 15) se hace más dominante y aparecen *Bidens andicola* (IVI 9), *Cheilanthes bonariensis* (IVI 5), *Plismenus* sp. (IVI 4). En el bosque primario las herbáceas que se establecen son *Hydrocotyle humboldtii* (IVI 12), *Anemia* sp. (IVI 6), *Cheilanthes bonariensis* (IVI 6), *Oplismenus* (IVI 4) y *Selaginella sulcata* (IVI 3). Los arbustos dominantes en el primer estadio sucesional son *Baccharis dracunculifolia* y se mantiene hasta el estadio sucesional cuatro (IVI 55, 70, 25 y 4 respectivamente), los arbustos que se estabilizan en el bosque primario son *Carica glandulosa* (IVI 13), *Cestrum* sp. (IVI 10), *Tournefortia lilloi* (IVI 5), *Cardiospermum* sp. (IVI 1), *Capsicum* sp. (IVI 1). Los árboles empiezan a aparecer a partir del estado sucesional tres con *Alnus acuminata* (IVI 30), *Podocarpus parlatorei* (IVI 25), *Lithraea ternifolia* (IVI 17). En los estadios de bosques secundarios existe una sucesión de especies que van apareciendo y creando condiciones para especies vegetales propias del bosque primario.

Palabras clave: Diversidad, composición florística, plantas nativas, sucesión vegetal.

CONTRIBUCIÓN DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL “NOEL KEMPPF MERCADO” A LA INVESTIGACIÓN BOTÁNICA

MARISOL TOLEDO

Museo de Historia “Natural Noel Kempff Mercado”, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Av. Irala 565, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. mtoledo@museonoelkempff.org

El Museo de Historia Natural “Noel Kempff Mercado” es uno de los centros de investigación más importantes, en el departamento de Santa Cruz, que estudia y documenta la biodiversidad de las tierras bajas. Como centro de investigación contribuye a la ciencia botánica desde hace más de 30 años, con la creación del Herbario Regional del Oriente (USZ) y su respectiva área de Botánica en el año 1987. Además de coleccionar especímenes representantes de la flora local, regional y nacional y ser un lugar para el estudio didáctico-científico de la flora y la vegetación, el herbario USZ genera y proporciona información de primera mano para estudios relacionados con la taxonomía, florística, ecología, etnobotánica y manejo de los recursos vegetales. En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue analizar los diferentes estudios y publicaciones realizados por el área de Botánica y su respectivo Herbario, realizados principalmente en el departamento de Santa Cruz. Además de documentar y preservar más de 125 mil especímenes de plantas, principalmente de las tierras bajas, se tienen aproximadamente 140 especímenes Tipo de especies nuevas descritas por los investigadores, con el fin de contribuir a la flora de Santa Cruz y de Bolivia. Como centro universitario ha apoyado a la formación de más de 80 profesionales en la ciencia botánica, con la ejecución de tesis. A través de diversos proyectos, con el apoyo de investigadores y fondos extranjeros, se han ejecutado inventarios florísticos para contribuir al conocimiento y/o creación de áreas protegidas de carácter municipal/nacional. La revisión de información, proveniente de libros y artículos científicos, muestra más de 100 publicaciones a nivel nacional e internacional. En síntesis, este análisis permite sistematizar y documentar la contribución académico-científica de este centro de investigación a la ciencia, a la región y al país.

Palabras clave: Herbario USZ, publicaciones, Santa Cruz, tierras bajas.

**DIVERSIDAD FLORISTICA EN LA CORDILLERA DE AZANAQUES
PROVINCIAS EDUARDO ABAROA Y SEBASTIAN PAGADOR,
DEPARTAMENTO ORURO**

MÓNICA ZEBALLOS MONTES DE OCA ^{1*} & M.A. GUZMAN GOMEZ ²

¹Museo Nacional de Historia Natural, Herbario Nacional de Bolivia. Casilla 8706 La Paz, Bolivia.

² Museo Nacional de Historia Natural. La Paz, Bolivia. zeballosmonica@yahoo.com

La cordillera de Azanaques forma parte de la sección Central de la Cordillera Oriental y abarca las provincias Eduardo Abaroa y Sebastián Pagador del departamento de Oruro, sus cumbres más elevadas son Negro Pabellón (5400 msnm), El Toro (5810 msnm) y el Cerro Azanaques (5102 msnm) donde se realizó el presente estudio, entre los municipios de Challapata y Santiago de Huari. El área de estudio está caracterizada por un gradiente altitudinal que va desde los 2500 hasta los 5150 msnm. Desde el punto de vista biogeográfico comprende la provincia Puñena Xerofítica. Su topografía se caracteriza por un relieve de serranías con pendientes abruptas y con predominio de clima seco y frío, presentando una diversidad de microclimas que permiten albergar una riqueza florística particular. El objetivo principal fue el de registrar la diversidad y riqueza de especies vegetales presentes, mediante un inventario florístico identificando nuevos registros, especies dominantes, poco comunes, con valor como indicadores ecológicos (sobrepastoreo, quema, otros) o bajo algún grado de amenaza. Se realizaron transectos combinados con cuadrantes en la planicie, mientras que en laderas empinadas se realizaron colectas libres. En los relevamientos se identificaron 226 especies vegetales distribuidas en 44 familias y 110 géneros. Las familias más representativas son las asteráceas (41%), poáceas (14%), fabáceas (11%). Del total de especies 87 corresponden a nuevos registros para la Flora de Oruro y 8 para nuestro país, se caracterizaron y describieron formaciones vegetales presentes en el área, entre las que destacan pajonales, matorrales, cardonales, vegetación de: ambientes rocosos, húmedos, bosques de keñua entre otros. Esta área representa un punto para enfocar la revalorización del patrimonio natural, tanto en lo referente al uso de plantas útiles, como de especies indicadoras de conservación del hábitat, siendo un lugar que alberga también lenguas y culturas ancestrales, sitios arqueológicos y referentes paisajísticos.

Palabras clave: comunidades vegetales, indicadores ecológicos, nuevos registros

ESTUDIO POBLACIONAL DE *Trichocereus atacamensis* Y *Trichocereus tarijensis* (CACTACEAE) EN UN ÁREA DE COEXISTENCIA DE ORURO

LUIS F. VELARDE-SIMONINI^{1, 2} & JHONATAN QUINO-SOLIZ^{3*}.

¹ Carrera de biología, Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), calle 27 de Cota Cota. La Paz, Bolivia.

² Herbario Nacional de Bolivia, calle 27 Cota Cota, campus Universitario UMSA. La Paz, Bolivia.

³ Cruz Roja Boliviana (CRB), avenida Simón Bolívar # 1515. La Paz, Bolivia.

jhonaqs@hotmail.com

Dos especies de cactus columnares características de la Puna Xerofítica boliviana son *Trichocereus atacamensis* y *Trichocereus tarijensis*. Ambas especies tienen distintos rangos de distribución, pero en ciertos lugares se encuentran coexistiendo; tal es el caso del margen norte del salar de Uyuni. La serranía Puchucaya en el departamento de Oruro alberga a estas dos cactáceas. En este trabajo se evaluó la abundancia y estructura poblacional de *T. atacamensis* y *T. tarijensis* en dicha serranía. Se establecieron cinco transectos donde se encuentran las especies de estudio: 1) exposición noroeste (NO) 2) exposición norte (N), 3) exposición noreste (NE) 4) exposición este (E) y 5) sudeste (SE); a lo largo de un gradiente altitudinal en la serranía, desde donde inicia la comunidad de cactáceas columnares hasta donde finaliza. A lo largo de los transectos se establecieron cuadrantes de 10 x 10 (100 m²) espaciados por 10 m; en estos se registró el número total de individuos de ambas especies, el estado fenológico (recluta, juvenil, adulto sin ramas y adulto con ramas), la asociación con otras especies vegetales o rocas, individuos muertos y talados. Además, se calculó el índice estandarizado de Morisita-Horn para determinar el patrón espacial de ambas especies en cada transecto. En el transecto 1 (NO) solo se encontró a *T. tarijensis* a con una densidad de 319 ind/ha. En los demás transectos se encontraron ambas especies. La densidad máxima de *T. atacamensis* fue de 183 ind/ha en el transecto 4 (E) y la mínima de 87 ind/ha en el transecto 2 (N). La densidad máxima de *T. tarijensis* fue de 348 ind/ha en el transecto 2 (N) y la densidad mínima de 11 ind/ha (SE). El patrón espacial de ambas especies principalmente es agregado (índice de Morisita-Horn promedio para *T. atacamensis* 0,51 y para *T. tarijensis* de 0,47). En el caso de *T. atacamensis* se encontraron 25,37% de individuos reclutas, 31,34% juveniles, 11,94% Adultos sin ramificaciones y 31,34 adultos con ramificaciones. Para *T. tarijensis*: 22,97% reclutas, 21,62% juveniles, 40,54% adultos sin ramificaciones y 14,87% adultos con ramas. Ambas especies se encontraron fuertemente asociadas a rocas (*T. atacamensis*= 98,51% y *T. tarijensis*= 97,29%). Los resultados muestran que la abundancia de *T. atacamensis* y *T. tarijensis* está influenciada por la exposición de la ladera. Asimismo, ambas especies están asociadas a rocas

Palabras clave: Cactus columnares, estructura poblacional, índice Morisita-Horn, patrón espacial.

EL GÉNERO *Ceiba* EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA

DARIO MELGAR GOMEZ¹, CLEIDY ÁLVAREZ SEVERICH¹, GLORIA GUTIÉRREZ
SIBAUTY^{1*} & ALEJANDRO ARAUJO-MURAKAMI^{1, 2}

¹Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra, Av. Virgen de Cotoca Km 8. Santa Cruz, Bolivia.

²Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Av. Irala 565, Casilla 2489. Santa Cruz, Bolivia. araujomurakami@yahoo.com

El género *Ceiba* Mill. incluye 17 especies distribuidas en América tropical. En Bolivia cinco son las especies de este género registradas correctamente en el Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia: *Ceiba boliviana* Britten & Baker, *C. chodatii* (Hassl.) Ravenna, *C. pentandra* (L) Gaertn, *C. samauma* (Mart.) K. Schum. y *C. speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna. No obstante, otras tres especies con nombres validos fueron mencionadas en la Guía de Árboles de Bolivia, basadas en especímenes de herbario con identificaciones incorrectas, siendo estas: *C. insignis* (Kunth) PE Gibbs & Semir, *C. pubiflora* (A. St.-Hil.) K. Schum. y *C. ventricosa* (Nees & Mart.) Ravenna. Aquí se presenta la revisión taxonómica de *Ceiba* Mill. en base a los individuos y especies cultivadas con fines ornamentales en los jardines, jardineras y relictos de bosques de Santa Cruz de la Sierra. Entonces, con el presente trabajo de colecta e identificación taxonómica, se confirma la presencia de *C. pubiflora* (A. St.-Hil.) K. Schum, registrada y coleccionada en el Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra, a partir de semillas que fueron traída desde el sector de San José de Chiquitos; asimismo, se confirma la presencia de *C. insignis* (Kunth) PE Gibbs & Semir, coleccionada en la acera del edificio ministerial ubicado el segundo anillo y avenida San Aurelio. En conclusión, se registra para Santa Cruz de la Sierra y por ende para Bolivia siete especies de *Ceiba* Mill. de entre las cuales *Ceiba pubiflora*, constituye un nuevo registro para la flora de Bolivia y se reconfirma la presencia de *Ceiba insignis* para el país.

Palabras clave: *Ceiba*, *Chorisia*, Jorochito, mapajo, toborochi.

DESMIDIALES DE BOFEDALES DE TIRAQUE: PUNA MESOFÍTICA DE LA HIDROECOREGIÓN ALTOANDINA DE BOLIVIA

MIRTHA M. CADIMA FUENTES & PAMELA LOPEZ VARGAS*

Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos (ULRA), Facultad de Ciencias y Tecnología,
Universidad Mayor de San Simón, Calle Sucre y Parque La Torre. Cochabamba-Bolivia.

micrasterias@gmail.com

Las algas del Orden Desmidiáles son clorofiladas incluyen formas unicelulares o filamentosas, se reproducen asexualmente por división simple o sexualmente por conjugación. Su riqueza y distribución se relaciona principalmente a bajas concentraciones de calcio y magnesio, pH ligeramente ácido y baja conductividad eléctrica. En general los bofedales son inundados, asociados a pequeñas corrientes de agua y a lagunas, con aguas nada a poco mineralizadas, pH ligeramente ácido a neutro. Los bofedales estudiados se encuentran en los Altos Andes de Cochabamba, Provincia de Tiraque, corresponden a humedales Cordilleranos de la Puna Mesofítica Pluviestacional Sur Boliviana. Con el presente estudio se pretende aportar al conocimiento específico y distribución espacio-temporal de las Desmidiáles en siete bofedales, y determinar si esta Clase responde a los factores físico-químicos. Se estudiaron 35 muestras de 7 bofedales colectadas durante los meses mayo, junio, julio, septiembre, octubre y noviembre del 2015. Las muestras fueron tomadas según metodología convencional. Los especímenes fueron fotografiados, medidos e identificados hasta el nivel de especie, en base a claves y diagnosis de algas de diferentes países, las actualizaciones se realizaron siguiendo a Guiry & Guiry (2019). Para establecer diferencias o afinidades entre los diferentes bofedales, se empleó el análisis de similitud de Bray Curtis, paquete estadístico PAST. En el Orden Desmidiáles se determinaron 4 Familias, 18 Géneros y 212 especies, predominando la familia Desmidiaceae con 183 spp., siguiendo en importancia, Closteriaceae (21) y con 4 spp. Gonatozygaceae y Peniaceae cada una. Los géneros con mayor riqueza específica fueron *Cosmarium* Corda ex Ralfs (68 spp.), *Staurostrum* Meyen ex Ralfs (57 spp.) y *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs (17 spp.). El Análisis de Similitud diferencio 3 grupos de bofedales respondiendo a la distribución espacial y a la riqueza específica, el grupo con mayor riqueza específica los Bofedales. 6, 7 y 5 (73 a 90 spp.), con mediana riqueza específica Bofedales. 1, 2 y 3 (52 a 68 spp.) y con menor riqueza el 4 (24 spp.). La elevada riqueza específica (212 spp.) de Desmidiáles responde a las características fisicoquímicas del agua (bajas en conductividad y pH ligeramente ácido) y las agrupaciones formadas requieren más estudios para su explicación.

Palabras clave: Algas, distribución espacial, riqueza específica.

DIVERSIDAD Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DE BAHÍA NEGRA Y RINCÓN DEL TIGRE, ANMI SAN MATÍAS

ROXANA LEDEZMA-VARGAS*, MIGUEL ÁNGEL JEREZ & DANIEL VILLARROEL

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Av. Irala 565. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. roxana.l.v.meliaceae@gmail.com

El Área Natural de Manejo Integrado San Matías (ANMI-SM), es la segunda unidad de conservación más grande de Bolivia, abarcando más 2.9 millones de ha. Debido a su variabilidad topográfica, cuenta con una alta complejidad de comunidades vegetales, así como de una gran diversidad florística. Sin embargo, pocos son los estudios que han tratado de documentarla. El presente trabajo tiene como objetivo determinar la diversidad *alfa* y estado de conservación de las comunidades vegetales en las localidades de Bahía Negra y Rincón del Tigre del ANMI-SM. El muestreo se basó en caracterizaciones de tipo cualitativo, tomando en cuenta la altura del dosel, los diferentes estratos existentes (herbáceo y leñoso), así como también, el registro de todas las especies que la conforman a través del método de búsqueda intensiva. La diversidad *alfa* fue obtenida mediante la riqueza específica, basándose en la cuantificación total del número de familias, géneros y especies registradas en cada uno de los tipos de vegetación. Así también el estado de conservación de las especies fué realizado en base a los criterios y categorías de las IUCN a nivel internacional (versión 3.1.) Como resultado se logró evaluar 10 comunidades vegetales, cuantificándose un total de 291 especies, distribuidas en 182 géneros, pertenecientes a 62 familias, siendo las fisionomías de campos y sabanas las que albergaron el mayor número de especies (149 spp.), y los bosques bajos chiquitanos de suelos pedregosos y suelos no calcáreos los que presentaron menor riqueza (12 spp.). En cuanto a la diversidad de taxones por familia, se pudo determinar que dentro de las cinco familias con mayor número de especies estarían Fabaceae (58 spp.), Poaceae (24 spp.), Cyperaceae (15 spp.), Malvaceae (13 spp.) y Rubiaceae (11 spp.). De acuerdo a la Lista Roja de la IUCN a nivel internacional, se pudo constatar que del total de especies registradas (291 spp.), 29 especies se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza, de las cuales 22 especies están dentro de la categoría Preocupación menor (LC), tres especies como Vulnerables (VU), dos especies son consideradas como Casi amenazadas (NT) y las otras dos especies se encontrarían dentro de las categorías de Datos insuficientes (DD) y En peligro (EN), respectivamente.

Palabras claves: Área protegida, comunidades vegetales, riqueza de especies.

ÁRBOLES, ARBUSTOS Y HIERBAS ORNAMENTALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ

JACINTO RENÉ ZEBALLOS ALVARES^{1*} & MÓNICA ZEBALLOS MONTES DE OCA²

¹Investiador asociado Herbario Nacional de Bolivia. Casilla 10077, La Paz, Bolivia.

²Museo Nacional de Historia Natural, Herbario Nacional de Bolivia. renezeal@gmail.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. El objetivo del presente trabajo es dar a conocer a la sociedad en su conjunto la flora ornamental presente en las ciudades de La Paz, El Alto (haciendo énfasis en éstas), Oruro y Potosí, con el propósito de que el público pueda familiarizarse y conocer la procedencia de éstas (nativas, introducidas). Se realizaron recorridos por zonas urbanas y periurbanas de las ciudades, así como visitas a domicilios particulares. Paralelamente se realizaron colectas de especímenes botánicos y se tomaron registros fotográficos, se revisaron bases de datos (Ej. Catálogo de la Flora de Bolivia) y bibliografía especializada para la identificación taxonómica y el estatus nomenclatural (nombre actual, sinonimias). Se registraron e inventariaron un total de 265 especies ornamentales entre árboles, arbustos y hierbas, correspondientes a diferentes familias.

Palabras clave: flora ornamental, introducidas, nativas.

4. ECOLOGÍA VEGETAL Y FITO GEOGRAFÍA

BIOMASA AÉREA DE ARBOLES EN LOS BOSQUES SECOS DE LA ECORREGION CHIKUITANA EN EL CENTRO DE ESTUDIOS DE ALTA VISTA, SANTA CRUZ, BOLIVIA

MARÍA ALEJANDRA PAZ ROCA^{1, 2*} & BONIFACIO MOSTACEDO³

¹Fundación para la Conservación del Bosque Seco Chikuitano (FCBC)

²Carrera de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Agrícolas, UAGRM

³Facultad de Ciencias Agrícolas, UAGRM. Santa Cruz, Bolivia. alepazroca@gmail.com.

El presente estudio describe y compara la biomasa de los diferentes tipos de bosque semideciduo y el bosque hidrofítico en la propiedad del Centro de Estudios de Bosque Seco Chikuitano de Alta Vista. Los objetivos de este estudio fueron: a) estimar la biomasa aérea y carbono en dos tipos de bosque en el Centro de Estudios de Alta Vista, b) cuantificar la biomasa aérea de acuerdo a las categorías diamétricas de los árboles, y c) clasificar el stock de biomasa de acuerdo a las especies presentes en los dos tipos de bosque. Se levantó información en 24 transectos de 0,1 ha, en 2 tipos de bosque, para árboles mayores de 10 cm de DAP, otros transectos de 0,05 ha, para árboles de 5 a 10 cm de DAP y 0,01 ha, para árboles más pequeños de 1 a 5 cm de DAP. Se utilizaron ecuaciones alométricas preestablecidas en otros estudios para calcular la biomasa aérea, las cuales tuvieron como insumo el diámetro, altura de árboles y densidad de la madera. La densidad de la madera se obtuvo de la bibliografía. Como resultado se obtuvo 62,33 Mg/ha en el bosque hidrofítico y 74,41 Mg/ha en el bosque semideciduo. El carbono promedio total se estimó en 31,16 MgC/ha en el bosque hidrofítico, 37,20 MgC/ha en el bosque semideciduo. Tomando en cuenta las categorías diamétricas, en ambos tipos de bosque, el 60% de la biomasa se encuentra en árboles de 20 a 50 cm de diámetro (DAP). Según las especies, en el bosque hidrofítico, 4 especies: *Acosmium cardenasii* H.S. Irwin & Arroyo, *Caesalpinia pluviosa* DC., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan y *Machaerium scleroxylon* Tul., representan el 57,5% de la biomasa. Asimismo, en el bosque semideciduo, otras 4 especies: *Astronium urundeuva* (Allemão) Engl., *Anadenanthera colubrina*, *Caesalpinia pluviosa* y *Acosmium cardenasii*, representan el 60%. Con este estudio se pretende aportar con información sobre el almacenamiento (stock) de biomasa de una de las ecorregiones poco conocidas a nivel mundial.

Palabras claves: Biomasa aérea, bosque chikuitano, carbono acumulado.

REGENERACIÓN NATURAL DE *Dipteryx micrantha* (Fabaceae) EN UN BOSQUE AMAZÓNICO DEL PARQUE NACIONAL YANACHAGA-CHEMILLÉN, PERÚ

DAISY J. ALVARADO¹, ALEJANDRA P. BRAVO^{2*}, RAIDER A. CASTRO³, LUCIA C. ENRÍQUEZ⁴, GABRIELA A. GARCÍA¹, CHRISTIAN. GUTARRA MARMANILLO⁴, ENRIQUE G. MONTEVERDE⁵, SAMUEL. PASTOR PLOSKONKA², WHINNY W. VICUÑA⁶, LUCELY. L. VILCA⁷, DIEGO. J. ZAVALA⁸

¹Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad: Ciencias, Especialidad de Biología. Lima, Perú.

²Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). Facultad de Ciencias Puras y Naturales. La Paz, Bolivia.

³Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ciencias Biológicas. Lima, Perú.

⁴Universidad Nacional del Centro. Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente. Huancayo, Perú.

⁵Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales. Lima, Perú.

⁶Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas. Breña. Lima.

⁷Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco. Facultad de Biología. Cusco, Perú.

⁸Universidad Nacional de San Agustín. Facultad de Ciencias Biológicas. Arequipa, Perú.
ali-1794@hotmail.com

Se estudió la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms (Fabaceae), árbol de alto valor económico y ecológico, en un bosque amazónico del Parque Nacional Yanachaga-Chemillén en la selva central del Perú. Se determinó la correlación entre la altura, pendiente y proyección de la copa y el crecimiento y reemplazo de estos individuos; además de la abundancia con respecto a la densidad vegetal. Dicha regeneración fue evaluada alrededor de tres árboles adultos emergentes, mediante el establecimiento de parcelas temporales con un área circular de 50 m de radio cuyo centro de circunferencia fue cada individuo parental. Se encontraron un total de 40 renovales; el 82.5 % perteneció a la categoría de plántulas, el 15% a brinzal y el 2.5% a fustal. Los coeficientes de correlación de Pearson (P) y Spearman (Rho) para el segundo individuo parental entre diámetro de copa y número de plántulas y brinzales es inversamente proporcional con $P = -0.055$ y $Rho = -0.253$ respectivamente; mientras que para el tercer individuo parental la relación entre la pendiente y el número de plántulas es inversamente proporcional con $P = -0.109$. Asimismo, la altura total del tercer individuo adulto emergente explica en un 25% la disminución del número de fustales, conforme la altura aumenta el número de estos renovales disminuye. La abundancia de individuos pertenecientes a la categoría de plántulas no tiene una correlación directamente proporcional con la densidad vegetal.

Palabras clave: Abundancia, correlación, selva central, renovales, valor ecológico.

EFFECTOS DE LA INFECCIÓN DEL HONGO PATÓGENO (*Leptosphaeria polylepidis*) EN LA DEMOGRAFÍA DE *Polylepis tarapacana* EN EL PARQUE NACIONAL SAJAMA

CECILIA LORENA LÓPEZ^{1, 2*}, A. I. DOMIC^{3, 4}, A. PALABRAL¹, C. MAYTA & I. GÓMEZ^{5, 6}

¹ Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Campus universitario de Cota Cota, calle 27, La Paz, Bolivia.

² Martin-Luther University Halle-Wittenberg, Geobotany and Botanical Garden, Am Kirchtor 1 06108. Halle, Alemania.

³ Departamento de Geociencias, Pennsylvania State University, University City 16802. Pensilvania, Estados Unidos.

⁴ Departamento de Antropología, Pennsylvania State University, University City 16802. Pensilvania, Estados Unidos.

⁵ Museo Nacional de Historia Natural, calle 26, Cota Cota. La Paz, Bolivia.

⁶ Colección Boliviana de Fauna, Campus Universitario de Cota Cota, calle 27, Cota Cota. La Paz, Bolivia. cecilia.lopez.alipaz@gmail.com

Polylepis tarapacana Philippi (Rosaceae) es una especie arbórea que crece en las elevaciones más altas del mundo. Sin embargo, las poblaciones han disminuido de forma drástica debido principalmente a la sobreexplotación, pérdida de hábitat y una infección mortal producida por el hongo *Leptosphaeria polylepidis* Macía. En este estudio, combinamos evaluaciones de campo, sistemas de información geográfica, y experimentos *ex situ* para recoger información fundamental sobre el hongo patógeno y sus efectos sobre la demografía de *P. tarapacana*. Los resultados muestran que la infección se encuentra presente en todo el Parque Nacional Sajama. Asimismo, la densidad de plántulas es similar en todos los transectos, independientemente de la densidad de individuos infectados y que los hábitos más vulnerables a la infección son los árboles y los arbustos en comparación a las plántulas. Las plantas más infectadas muestran los índices más bajos de vitalidad, sugiriendo que la infección fúngica afecta a la salud de *P. tarapacana*. Sin embargo, las semillas provenientes de individuos infectados tuvieron un mayor porcentaje de germinación (13%) en comparación a los individuos sanos (8%). En conclusión, la infección por *L. polylepidis* tiene un impacto relativamente bajo en la estructura poblacional de *P. tarapacana* y la mayor germinación de semillas provenientes de plantas infectadas podría compensar la potencial pérdida de individuos reproductivos. Sin embargo, la infección podría producir importantes cambios en la estructura del bosque y consecuentemente cambios en las tasas de reclutamiento de plántulas.

Palabras clave: Andes, germinación, regeneración.

DINÁMICA POBLACIONAL DEL SAUCE CRIOLLO (*Salix humboldtiana*) EN LA LAGUNA COÑA COÑA (COCHABAMBA-BOLIVIA)

CHARO WENDY SALVATIERRA*, J. QUINTEROS, N. RIVERO,
G. AGUILAR & N. DE LA BARRA

Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992, Calle Sucre Final frente al Parque la Torre. Cochabamba, Bolivia. charowendysalvatierra@gmail.com

El Sauce criollo *Salix humboldtiana* Willd., un árbol nativo de Sudamérica, se distribuye desde la Amazonía a 200 m hasta casi 3000 m en los Andes en Bolivia. Especie pionera, forma la vegetación riparia característica del Valle de Cochabamba. Posee un gran potencial para la restauración de ambientes erosionados por flujo hídrico, barreras rompe vientos, fijar orillas de acequias y como ornamental en zonas con acceso a niveles hídricos someros. En este trabajo se estudiaron las características estructurales de la población de Sauce que desarrolla en el área de la laguna Coña Coña, un ambiente lacustre urbano en condiciones de alta intervención humana. Desde marzo a mayo del presente año se tomaron datos de diámetro a la altura del pecho (DAP), altura de los individuos e inventario de especies acompañantes en 10 parcelas de largo y ancho variable (6 m² hasta 55m²). Ello permitió cuantificar la proporción de clases diamétricas (rangos de DAP), variabilidad de la riqueza florística, abundancia relativa (cantidad de individuos de la especie en un lugar y un tiempo determinados), densidad (número de individuos/unidad de espacio), biomasa (empleando el modelo alométrico propuesto por Chave *et al.* en el 2014), estimación del carbono almacenado (aplicando coeficientes relativos del IPCC de 2007 y Kollmann en 1959). Los resultados muestran que la población se divide en 4 clases diamétricas: 1,5–2,2 cm, 8-13 cm, 33-37 cm y 67-155 cm, que se pueden asociar con una distribución uniforme de edades (desde juveniles hasta adultos). La mayor riqueza florística (16 especies) se presenta en parcelas con individuos adultos y la menor (5 especies) en parcelas con individuos jóvenes, no existe relación entre las especies que desarrollan en las parcelas. Las parcelas con mayor densidad (9,6/ ind m²) y mayor abundancia relativa presentan valores entre 48-52 individuos juveniles. Las parcelas con individuos adultos presentan densidades bajas 0,2-0,7 ind/m². Respecto a biomasa, es acumulada gradualmente desde 0,011512 tn/ha hasta valores de 0,4921 tn/ha. En general el patrón de crecimiento de la población corresponde al tipo logístico y las clases presentan una distribución irregular en el área de estudio, los individuos adultos (67–150 cm DAP y 17 a 22 m de alto) presentan distancias de 10 m entre individuos y mayor valor de biomasa. La información obtenida proporciona pautas para la plantación y manejo del Sauce criollo a ser tomadas en cuenta en los planes de forestación urbana y que pueden ser aplicados en zonas homólogas en Cochabamba.

Palabras clave: Densidad individuos, estructura, Laguna Coña Coña

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *Polylepis tomentella* SUBSP. *nana* Y DE LA DIVERSIDAD DE FLORA ACOMPAÑANTE DE SUS BOSQUES (PROVINCIA ARANI-COCHABAMBA)

DIEGO RICO^{1*}, GUSTAVO MIRANDA¹, MAGALY MERCADO¹ & ANDRÉS COAGUILA²

¹ Centro de Biodiversidad y Genética - Herbario Nacional Forestal Martin Cadenas. Universidad Mayor de San Simón, final Jordán este, casilla 538. Cochabamba, Bolivia

² Carrera de Biología. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.

diegorico1045@outlook.com

Polylepis tomentella subsp. *nana* M. Kessler, es una especie endémica de Bolivia, restringida a un gradiente altitudinal de 3100-3600 m con una superficie aproximada total de 75 hectáreas para el año 1995, dentro de la provincia de Arani, Cochabamba en la ruta hacia Vacas (17°33'22.79"S, 65°42'35.78"O). Siendo una especie endémica, la falta de información acerca de su estado actual es muy preocupante, con este motivo el presente trabajo es un primer paso para generar información acerca de su población. Los datos en campo fueron tomados en 6 parcelas, 2 de 20x20m y 4 de 10x10m. En total se evaluaron 797 individuos. Los resultados muestran que *P. tomentella* subsp. *nana* tiene una densidad de 6641 individuos por hectárea, con una altura máxima de 310 cm y presentar una media de 97 cm. Estructuralmente la mayor parte de individuos se concentra en las clases comprendidas entre 5-185 cm de altura (752 individuos) y se observa un decrecimiento notorio a partir de 185 hasta los 310 cm (45 individuos). Asimismo, se realizó un relevamiento de la flora acompañante, registrando 58 especies de las cuales 9 son endémicas de Bolivia, pertenecientes a 53 géneros de 27 familias, siendo Asteraceae (21,4%), Poaceae (17.9%) y Fabaceae (7,1%) las familias con el mayor número de especies. En conclusión, la población de la especie se encuentra en estado de regeneración, dado que, se encontraron muchos individuos en la clase de alturas bajas. Por otro lado, el número bajo de individuos de alturas mayores podría indicar que a partir de una altura determinada son utilizadas para leña o para algún otro uso.

Palabras clave: Diversidad, endemismo, estructura, Kewiñal.

CARACTERIZACIÓN DE CARGAS DE COMBUSTIBLES PARA EL MANEJO DE RESERVORIOS DE CARBONO VEGETAL Y LA PLANIFICACIÓN DE QUEMAS PRESCRITAS EN LA UCPN TUCABACA

DANIEL VILLARROEL^{1, 2*}; CARLOS PINTO¹; ROMEL NINA² & VÍCTOR H. MAGALLANES³

¹Fundación Amigos de la Naturaleza, Km 7.5 doble vía a La Guardia. Santa Cruz, Bolivia.

²Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Av. Irala 565, Casilla 2489. Santa Cruz, Bolivia.

³WWF Bolivia, Programa Cerrado-Pantanal, Av. Beni entre 2º y 3º anillo, Calle Los Pitones #2070. Santa Cruz, Bolivia. danielvillarroel81@hotmail.com

Los incendios forestales en Bolivia son categorizados como una de las presiones y amenazas más impactantes sobre los ecosistemas, su biodiversidad y los bienes y servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad. Sin embargo, este fenómeno no necesariamente es factor destructor, ya que, se ha demostrado que en ciertos ecosistemas el fuego cumple un rol importante en la regulación de sus procesos ecológicos. En este trabajo cuantificamos y caracterizamos la carga de combustible vegetal de las formaciones campestres en la UCPN Tucabaca a finales de la época de lluvias, con la finalidad de establecer el punto de partida para el manejo de reservorios de carbono y la planificación de quemas prescritas. El muestreo de la carga y tipos de combustibles fue realizado en la zona de Totaizales durante el mes de mayo de 2019, donde el último evento de incendio ocurrió en 2013. Para el inventario fueron implementadas seis parcelas permanentes de monitoreo (PPM) de 50 x 20 m cada una, instaladas siguiendo un diseño sistemático. En cada PPM fueron inventariados todos los individuos ≥ 10 cm de dap (combustible grueso), registrando, su identidad taxonómica y altura total; para el inventario de los otros tipos de combustible, en cada PPM se anidaron subunidades de muestreo: a) combustibles finos (< 1 cm dap), seis cuadrantes de 1 m², registrando la altura del dosel gramíneo-herbáceo, peso fresco y seco; y b) combustibles regulares-medianos (≥ 1 a ≤ 10 cm dap), cuadrante de 10 x 20, registrando la identidad taxonómica y altura total. Con los datos obtenidos se determinó la variabilidad de tipos de combustibles mediante los coeficientes de variación (CV), y la relación de la biomasa húmeda vs. seca, mediante el coeficiente de correlación de Pearson. La altura del dosel gramíneo-herbáceo fue de 33.3 cm (± 3.3 cm), cubriendo el 97.4 % ($\pm 0.9\%$) del suelo, siendo éstos regulares y constantes (CV $< 10\%$). La biomasa estimada bajo estas condiciones de altura y cobertura del dosel gramíneo-herbáceo es de 12.8 tn/ha (± 1.5), pudiendo oscilar en 12% (CV) a lo largo de toda su extensión. Del total de biomasa, el 96.9% corresponde a combustibles finos (gramíneas=60%, graminoides=25%, herbáceas=15%), siendo los regulares y medianos (1.1%), y los gruesos (3%) los menos representados. La húmeda almacenada en la biomasa del estrato gramíneo-herbáceo representó aproximadamente el 42.3% ($\pm 5.4\%$) del peso total, estando altamente correlacionadas con la biomasa seca ($r=0.873$; $p<0.05$), por lo que, a mayor cantidad de biomasa húmeda, mayor será la cantidad de biomasa seca.

Palabras clave: Biomasa, carbono, incendios forestales, quemas prescritas.

MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA AÉREA VEGETAL DE ALTA RESOLUCIÓN ESPACIAL EN BOLIVIA

DANIEL VILLARROEL^{1, 2*}; ARMANDO RODRÍGUEZ-MONTELLANO^{1, 4}; RODNEY CAMARGO¹; ALEJANDRO ARAUJO-MURAKAMI²; BONIFACIO MOSTACEDO³ & CARLOS PINTO¹

¹Fundación Amigos de la Naturaleza, km 7.5 doble vía a La Guardia. Santa Cruz, Bolivia.

²Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Av. Irala 565, Casilla 2489. Santa Cruz, Bolivia.

³Facultad de Ciencias Agrícolas, UAGRM, km 8.5 al Norte. Santa Cruz, Bolivia.

⁴Centro de Biodiversidad y Genética, Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias y Tecnología c. Sucre y Parque La Torre Edif. Agroquímico, 2do piso. Cochabamba, Bolivia. danielvillarroel81@hotmail.com

Diversos modelos de distribución espacial de biomasa y Carbono vegetal fueron generados a nivel global y regional, a distintas escalas y resoluciones, y utilizando datos de inventarios forestales, variables e índices de vegetación y diferentes tipos de algoritmos. Si bien estos modelos representan un proxy de la cantidad potencial de biomasa vegetal para Bolivia, sus valores resultan sobrestimados o subestimados. En este trabajo presentamos cuatro modelos de biomasa vegetal aérea para Bolivia, los cuales fueron generados con resolución espacial de 100 m y siguiendo los siguientes pasos: a) construcción de base de datos de inventarios cuantitativos por ecorregiones (EcRe), conformada por unidades de muestreo (UM) entre 0.1 y 1 ha de superficie, donde fueron registrados todos los árboles ≥ 10 cm de dap; b) estimación de la biomasa aérea por UM, cálculo realizado mediante ecuaciones alométricas y expresados en toneladas por hectárea (t/ha); c) selección de variables ambientales generadas en la plataforma de Google Earth Engine realizado mediante el coeficiente de correlación de Spearman, resultando la elevación y el NDVI de la época seca las más importantes y menos redundantes; y d) creación de modelos, utilizando algoritmos de RandomForest y ecuaciones lineal, polinómica y radial en el Support Vector Machines. Las estimaciones obtenidas (valores esperados), así como las previamente generadas a nivel global, fueron comparadas con los datos de las UM (valores observados) para cada una de las EcRe mediante un Análisis de Varianza (ANOVA). Un total de 432 UM fueron incorporadas en la base de datos, abarcando 9 de las 12 EcRe de Bolivia, en ocho de sus nueve departamentos. Los bosques que concentran la mayor cantidad de biomasa son el Amazónico (205 ± 60.6 t/ha; CV= 29.5%) y Yungueño (216 ± 67.1 t/ha; CV= 31%), y las formaciones campestres del Cerrado (4.3 ± 3.4 t/ha; CV= 77%) y del Subandino (3.1 ± 0.4 t/ha; CV= 12%) poseen los valores más bajos. En general, el modelo con mayor eficiencia de predicción fue el generado con RandomForest; sin embargo, este tiende a subestimar parcialmente la biomasa en bosques con más 260 t/ha. A nivel de EcRe, los modelos con mayor poder de predicción fueron RandomForest para bosques húmedos y subhúmedos (BA; BSCh; BTB; BY), SVM-Lineal para bosques secos (BCha; BChaSe; BSI) y SVM-Circular para formaciones sabánicas y campestres (Cer; Sa). Así también, estos modelos mostraron mayor eficiencia de predicción en relación a los modelos globales.

Palabras clave: biomasa, carbono, deforestación, ecorregiones de Bolivia, *Google Earth Engine*.

DIFERENCIA DEL DAÑO POR HERBIVORÍA EN CULTIVOS DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN RELACIÓN A LA CERCANÍA A PARCHES DE VEGETACIÓN EN COMBAYA (LA PAZ)

EMILI ANTONIA JIMENEZ^{1*} & ESTHER VALENZUELA²

Jardín Botánico- La Paz Carrera de Biología Universidad Mayor de San Andres, calle 27 de Cota Cota, La Paz, Bolivia, miliejz86@gmail.com¹

Los cultivos son el resultado de la domesticación de plantas, el mismo es un proceso evolutivo artificial, que va seleccionando organismos con características de algún valor económico o alimenticio; de este modo los cultivos van generando individuos genéticamente muy similares, con baja capacidad de resistir a presiones ambientales y más susceptibles al ataque de plagas. El incremento de ataques de plagas en los cultivos también puede estar relacionado al tipo de paisaje agrícola en el que se encuentran; las características de la vegetación seminatural que rodea al cultivo es determinante cuando se habla de control biológico. De modo que existe un flujo tanto de herbívoros como de controladores de plagas entre la vegetación y los cultivos; por lo tanto, la vegetación circundante puede actuar como fuente de herbívoros, pero también es proveedora de controladores de plagas. El presente trabajo se llevó a cabo en el Municipio de Combaya, con el fin de cumplir los siguientes objetivos: 1) comparar la incidencia de herbivoría en *Solanum tuberosum* según la presencia de parches de vegetación seminatural cercanos a los cultivos, 2) documentar la composición de invertebrados herbívoros y carnívoros en papas cultivadas y 3) determinar la riqueza de insectos herbívoros y controladores en cultivos de papa según la presencia de parches de vegetación seminatural cercanos. El daño foliar fue evaluado mediante el porcentaje de área foliar depredada y el índice de herbivoría en hojas de papa; la riqueza de insectos herbívoros y controladores de plagas fueron evaluados mediante conteo de morfoespecies. Los resultados muestran diferencia significativa en el porcentaje de herbivoría entre cultivos cercanos y alejados de la vegetación ($P=2.746e-12$, $F= 50.765$, $Df= 1$). Se observó que las plantas de los cultivos cercanos presentan mayores porcentajes de herbivoría: $8,3636 \pm 7,95$ (borde del cultivo) y $4,60 \pm 4,30$ (Centro del cultivo); por otro lado, en los cultivos alejados de la vegetación se registraron menores porcentajes de depredación: $2,99 \pm 2,5000$ (borde del cultivo) y $3,18 \pm 2,25$ (centro del cultivo). Apoyando estos resultados, se encontró cinco morfoespecies de herbívoros en los cultivos cercanos y tres morfoespecies en los cultivos alejados. También se observó diferencia significativa en el daño foliar dentro de un mismo cultivo ($P= 0.000111$, $F=15.122$, $Df= 1$); encontrándose porcentajes más altos de herbivoría al borde de los cultivos. En conclusión, la incidencia de herbivoría es menor en cultivos cercanos a la vegetación, debido a que los parches de vegetación pueden actuar como fuente de herbívoros.

Palabras clave: Daño foliar, paisaje agrícola, plagas, tubérculos andinos

ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO ALMACENADO EN ESPECIES ARBÓREAS NATIVAS E INTRODUCIDAS DEL PISO MONTANO DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA

ANA FABIOLA BAYÁ & NELLY DE LA BARRA

Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992, Calle Sucre Final frente al Parque la Torre, Cochabamba, Bolivia. fabbaya14@gmail.com

El conocimiento sobre el almacenamiento de carbono en especies arbóreas de áreas urbanas es escaso, pero necesario para formular medidas de mitigación ante el cambio climático, mejorar planes de forestación y manejo del arbolado urbano para maximizar los beneficios ambientales que esta vegetación brinda. Es así que este trabajo tiene como objetivo comparar la cantidad de biomasa y carbono almacenado entre especies arbóreas nativas e introducidas que desarrollan en distintas zonas del piso montano de la ciudad de Cochabamba. Para ello se seleccionaron seis especies nativas de la vegetación potencial y seis especies introducidas frecuentes en el área urbana. Se tomaron medidas de 30 individuos por especie, las variables fueron: diámetro a la altura del pecho (DAP), altura del árbol, densidad de la madera y el método de desplazamiento. Para la estimación de biomasa se utilizó un modelo alométrico basado en la ecuación propuesta por Chave et al. (2014). El carbono almacenado se estimó aplicando coeficientes relativos IPCC (2007) y Kollmann (1959). Los árboles introducidos presentaron una biomasa de 28,05573 Mg/ha con una retención de carbono de 14,02787 tC/ha, representando el 51,06025 % del total y los árboles nativos una biomasa de 26,89059 Mg/ha y una retención de carbono de 13,44529 tC/ha representado el 48,93975 %. La especie *Casuarina equisetifolia* L. (Casuarinaceae) de origen introducido representa la especie que más biomasa y carbono retiene con un valor de 53,74304 kg/ha y una retención de carbono de 26,87152 kgC/ha, seguida de la especie nativa *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze (Fabaceae) con una biomasa de 43,48991 kg/ha y una retención de carbono de 21,74495 kgC/ha. Las especies que presentaron menor cantidad de retención fueron *Erythrina falcata* Benth. y *Prosopis alba* Griseb. con valores de biomasa de 14,19199 Mg/ha y 12,87162 Mg/ha respectivamente y valores de retención de carbono de 7,09599 tC/ha y 6,43581 tC/ha respectivamente. Todos aquellos árboles de clase diamétrica 36-50 cm son los que presentaron mayor retención de carbono. Las especies introducidas presentan valores más altos de biomasa y carbono retenido respecto a las especies nativas, sin embargo, la diferencia es mínima.

Palabras clave: Biomasa, especies nativas, DAP, modelo alométrico.

EFFECTO DE LAS CONDICIONES EDÁFICAS Y EL CLIMA EN LA COMUNIDAD DE PALMERAS (ARECACEAE) EN LOS ANDES BOLIVIANOS

FABIOLA MONTOYA ^{*1,2}, MÓNICA MÓRAES R.¹ & SEBASTIÁN TELLO³

¹Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Campus Universitario, calle 27 Cota Cota. La Paz, Bolivia.

²Proyecto Madidi, Herbario Nacional de Bolivia. La Paz, Bolivia.

³Center for Conservation and Sustainable Development. Missouri Botanical Garden. P.O. Box 299. St. Louis. Missouri 63166. USA. fabiola.montoya.m@gmail.com.

Las palmeras exhiben una importante variación geográfica en composición de especies y varias especies constituyen elementos estructurales en regiones tropicales y bosques montanos en Sudamérica. La presencia y abundancia de estas especies cambia dentro del paisaje debido a las condiciones edáficas como la disponibilidad de nutrientes y las condiciones físicas del sustrato. El objetivo es analizar la relación de la familia Arecaceae con los tipos de suelos, ya que están ampliamente distribuidas en diferentes hábitats. Usamos datos de las parcelas temporales de 0.1 ha del proyecto “Inventario florístico Madidi”, distribuidas a lo largo de un gradiente altitudinal (1.000 a 3.200 m) para evaluar el efecto de la elevación, el clima y el suelo en la riqueza, abundancia y composición de palmeras. Construimos una matriz con 16 especies distribuidas en 88 parcelas, donde se calculó la abundancia de cada especie en cada sitio, la riqueza y el número total de individuos. Para los predictores climáticos usamos 19 variables bioclimáticas de WorldClim y empleamos un análisis de componentes principales. Los tres primeros ejes de CP aportan el 93% de la variación. Para los predictores edáficos, se tomaron en cuenta 11 variables, incluyendo 6 nutrientes. Al realizar el ACP se encontró que 7 CP explican más del 90% de variación. Se realizó un análisis de redundancia (RDA) y modelos generalizados de mínimos cuadrados espaciales. El RDA indica como principales variables los 3 CP climáticos y 4 CP de suelos. Encontramos que la composición de especies cambia con la elevación, las palmeras a mayor elevación son más sensibles a la variación en precipitación que aquellas en elevaciones más bajas. Por otro lado, la riqueza de especies incrementa con la concentración de nitrógeno, este nutriente se acumula en la materia orgánica. El fósforo es otro nutriente importante que afecta la distribución de especies, hay especies que están adaptadas a altas concentraciones de P y otras especies a bajas concentraciones. La abundancia de las palmeras es favorecida en suelos donde la capacidad de intercambio catiónico es alta, sugiriendo un efecto significativo debido a las condiciones edáficas.

Palabras clave: Arecaceae, bosques andinos, condiciones climáticas, condiciones edáficas, gradiente altitudinal.

DIVERSIDAD DE LIANAS EN EL BOSQUE BOLIVIANO-TUCUMANO DE CHUQUISACA

FRANZ PRADO LIMON*, AYDA PACO ANTEZANA, CORINA RODAS ALARCON & MARTHA SERRANO PACHECO

Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo 132. Sucre, Bolivia. frt_prado3@yahoo.com

Las lianas se encuentran integradas en los bosques constituyendo un componente importante de la diversidad de plantas en una amplia gama de ecosistemas. Conocer este grupo de plantas se hace complicado por los pocos estudios de diversidad realizados en Bolivia donde se han estudiado más los árboles que las lianas. Para evaluar patrones de densidad, diversidad y relación de lianas y árboles hospederos en el Bosque Boliviano-Tucumano de Chuquisaca, se establecieron transectos de 250 m², ubicados en dos complejos de vegetación de dos serranías paralelas donde se contabilizaron todas las lianas, lo que resultó en 698 individuos de 105 especies de lianas, incorporadas en 25 familias botánicas, de las cuales fueron identificadas 84 especies con 631 individuos. La densidad total estimada fue 1403 ind/ha, de las cuales 413 ind/ha son lianas leñosas y 990 ind/ha herbáceas; de los cuales el 63.97% de los individuos leñosos fueron $\leq 2,5$ cm de DAP, y 53,22% ≤ 5 m de altura, con variantes en su distribución entre 1000 a 2500 m. La mayor diversidad de lianas se presentó en altitudes de 1000-1500 m en comparación de altitudes 2000-2500 m que fue menor, resultados concordantes con las curvas de acumulación y estimadores no paramétricos de *Chao 2* (74%), *Jack 1* (67%) y *Jack 2* (61%). Los índices de diversidad de Simpson y de Shannon-Wiener muestran que la mayor diversidad se encuentra en altitudes de 1500-2000 m, que indica que el incremento en altitud mayor a 1500 m es el factor principal que actúa sobre la diversidad de especies a lo largo del gradiente. En cuanto a los patrones de similitud de la diversidad entre los gradientes altitudinales, los índices de Jaccard ($J=44\%$) y Sørensen ($I_s=59\%$), coinciden que entre altitudes bajas (1000-1500 m) y medio (1500-2000 m) son similares. En cuanto a la relación de especies de lianas con árboles, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan fue el árbol hospedero con mayor proporción de lianas, cuya abundancia es mayor en los bosques secos deciduos, distribuidos a menor altitud y latitud en los bosques húmedos. Por lo tanto, este estudio logro establecer algunos aspectos ecológicos como diversidad en los gradientes de altitud y pautas de la relación liana-hospedero y sus características de distribución en los gradientes altitudinales y explican su importancia en los bosques subtropicales del Bosque Boliviano-Tucumano por presentar la mayor diversidad de especies ($S=0.90 \pm 0.03$, $H'=2.43 \pm 0.23$) en alturas de 1000-2000 m. En cuanto a riqueza de especies es alta en comparación con otro tipo de bosques de la región, pero con baja densidad y abundancia.

Palabras Clave: Densidad, gradiente altitudinal, hospedero riqueza, similitud.

BIOGEOGRAFIA DE *Sanchezia* E GÊNEROS ASSOCIADOS (ACANTHACEAE)

IGOR H. F. AZEVEDO^{1*}, LILIAN A. BRITO² & PEDRO L. R. MORAES³

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Rio Claro. São Paulo, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Brasil.

³ Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Rio Claro. São Paulo, Brasil. igorhfazevedo@gmail.com

Sanchezia Ruiz & Pav., *Suessenguthia* Merxm. e *Trichosanchezia* Mildbr. são gêneros próximos de Acanthaceae de relação ainda confusa. Ocorrem principalmente na Floresta Amazônica, porém as informações taxonômicas imprecisas impedem outros estudos com estes táxons, principalmente de *Sanchezia*, com 55 espécies, o maior e mais complexo desses gêneros. Assim, o objetivo do atual estudo foi analisar a distribuição geográfica de *Sanchezia*, *Suessenguthia* e *Trichosanchezia*. Foram obtidos dados de todos os 78 táxons já descritos, provenientes de coletas depositadas em herbários, incluindo materiais tipo, de dados disponíveis online e a partir de vouchers de estudos taxonômicos. Desta busca, foram obtidos dados de 1789 coletas, de mais de 50 herbários da América do Sul, Estados Unidos e Europa. Os táxons foram divididos em sete grupos morfológicos, e aqueles com informações insuficientes foram descartados da análise, e ao final, dados de 1088 coletas foram utilizados para elaborar os mapas de distribuição para cada grupo morfológico através do programa QGIS 3.8.0 'Zanzibar'. Os mapas gerados ressaltam a distribuição predominantemente amazônica dos grupos, concentrada na base oriental da Cordilheira dos Andes, desde a Bolívia até a Colômbia. Dentre os grupos morfológicos, três apresentam distribuição mais restrita: *Trichosanchezia* é endêmico do departamento de Amazonas, no Peru; *Suessenguthia* se distribui do norte da Bolívia ao sul do Peru; o grupo 3 (*Sanchezia filamentosa* e afins) ocorre predominantemente em San Martín (Peru). Os outros quatro grupos têm distribuição mais ampla, principalmente o grupo 1 (*S. ovata* e afins), desde o Panamá até o Pará (Brasil) e norte da Bolívia. A diversificação destes táxons ocorreu provavelmente após o soerguimento dos Andes, e em certos pontos algumas espécies atravessaram para o lado ocidental por vales: nas regiões de Guayas e Tungurahua, no Equador (5 spp.), na fronteira entre Equador e Colômbia (2 spp.), e na região do Chocó na Colômbia (2 spp.), chegando até o Panamá (2 spp.). Em direção ao leste as coletas são mais esparsas, porém chegam a distâncias maiores, provavelmente devido à dispersão por grandes rios como o Rio Amazonas e Rio Orinoco. A partir dos dados observados, pode-se considerar que a maior diversidade de *Sanchezia* e gêneros próximos ocorre em baixas altitudes (até 1500 metros), em ambientes florestais, altamente úmidos, porém não suscetíveis a alagamentos sazonais. Os dados aqui apresentados são suficientes para se conhecer melhor as populações naturais destes táxons e tomar medidas de conservação, e podem ainda ser complementados com futuros estudos moleculares. Palavras-chave: Amazônia, Ruellieae, *Suessenguthia*, Trichantherinae, *Trichosanchezia*

DINÁMICA SUCESIONAL DE LA VEGETACIÓN EN UN AMBIENTE LACUSTRE URBANO LAGUNA COÑA COÑA (COCHABAMBA-BOLIVIA)

JHOSELINE QUINTEROS*; C. SALVATIERRA; N. RIVERO, G. AGUILAR & N. DE LA BARRA.

Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 992, Calle Sucre Final frente al Parque la Torre, Cochabamba, Bolivia. jhoselinlive23@gmail.com

Las lagunas urbanas son muy importantes en las ciudades, son ambientes ideales para la realización de actividades educativas y de esparcimiento que incrementan la calidad de vida de los habitantes. Sobre todo constituyen centros de reserva de biodiversidad, permitiendo el establecimiento y desarrollo de organismos acuáticos y terrestres, migratorios o residentes. En este contexto, la flora y vegetación nativa no solo incrementan su valor paisajístico, también los servicios/beneficios ambientales equilibrando el clima urbano y mitigando la contaminación. En este trabajo se caracteriza cualitativa y cuantitativamente la vegetación que desarrolla en la Laguna Coña Coña, mediante inventarios florístico-fitosociológicos se identificaron las comunidades ordenándolas en un gradiente sucesional tomando en cuenta el nivel de inundación; se tomaron datos cuantitativos en parcelas de largo y ancho variable para analizar los patrones de diversidad. Para medir la estructura y composición de las comunidades, se midió la diversidad alfa utilizando el Índice de Margalef. Para evaluar el reemplazo de unas especies por otras a lo largo de esta sucesión se midió la diversidad beta mediante el índice de Whittaker. Todos los datos se sistematizaron en bases de datos en Excel y los análisis estadísticos se realizaron con Minitab. En el área de la laguna desarrollan 5 comunidades en sucesión progresiva, ordenadas según el grado de inundación son: pleustófitas (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.- *Lemna* sp. L.- *Azolla filiculoides* Lam.); helófitas palustres en suelos anegados (*Rumex* sp. L.-*Polygonum* spp. L.- *Echinocloa polystachya* (Kunth) Hitchc. -*Ludwigia* sp.); comunidad nitrófila ruderal (*Gomphrena boliviana* Moq.- *Malva parviflora* L.); arbustal sucesional (*Baccharis salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. - *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav.) y relictos del bosque ripario (*Salix humboldtiana* Willd.). La comunidad nitrófila presenta la mayor riqueza específica (37 especies y 15 familias) seguida de los relictos del bosque ripario (34 especies, 15 familias), helófitas (26 especies, 13 familias); por último, el arbustal sucesional (13 especies, 8 familias) y pleustófitas (4 especies, 3 familias). La diversidad no muestra un aumento gradual como se espera en las etapas de una sucesión progresiva, la comunidad nitrófila posee el mayor valor (α 6,11 y β 11,13), los relictos del bosque de Sauce (α 5,77 y β 10,80) y arbustal higrófilo (α 1,71 y β 4,29) y helófitas palustres (α 4,04 y β 1,02). Concluimos que más que un proceso sucesional típico las comunidades variaran en su composición y diversidad en función del gradiente de humedad y posiblemente debido a la enorme influencia humana. Esta información permitirá el monitoreo de la dinámica de las comunidades para el diseño de planes de restauración y manejo para esta laguna urbana poco estudiada en sus aspectos biológicos.

Palabras clave: Cochabamba, diversidad, sucesión, laguna Coña-Coña,

BIOLOGÍA DE LA POLINIZACIÓN DE *Trichocereus atacamensis* Y *Trichocereus tarijensis* (CACTACEAE)

LUIS F. VELARDE-SIMONINI^{1, 2*}, RAMIRO P. LÓPEZ^{1, 2}, DANIEL M. LARREA-ALCÁZAR^{1, 3} & JHONATAN J. QUINO-SOLIZ⁴

¹ Carrera de Biología, UMSA, calle 27 de Cota Cota. La Paz, Bolivia.

² Herbario Nacional de Bolivia, calle 27 Cota Cota, UMSA. La Paz, Bolivia.

³ Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino-Amazonico (ACEAA), Pasaje Flores Quintela (C/13 y 14 de Calacoto). La Paz, Bolivia.

⁴ Cruz Roja Boliviana (CRB), avenida Simón Bolívar # 1515. La Paz, Bolivia.

fernandovsimonini@gmail.com

Las especies de cactus columnares están asociadas a la polinización zoofílica. La hipótesis de la dicotomía geográfica (HDG) aborda esta relación, sugiriendo que en situaciones tropicales los sistemas de polinización podrían ser especializados y en situaciones extratropicales tender a la generalización. Este patrón tiene sustento en estudios realizados en el hemisferio norte; sin embargo, en el hemisferio sur la HDG parece no cumplirse. El objetivo de este trabajo fue evaluar la biología de la polinización de dos especies de cactáceas columnares congenéricas *Trichocereus atacamensis* (Phil.) W.T. Marshall & T.M. Bock y *T. tarijensis* (Vaupel) Werderm. en un área donde se encuentran coexistiendo (margen norte del salar de Uyuni). Para ambas especies se caracterizó la morfología y fenología floral, se midió la producción de néctar y la concentración de azúcares, se registraron los visitantes florales y establecieron experimentos para evaluar sus sistemas reproductivos y la importancia relativa de la polinización diurna y nocturna. Las flores de ambas especies tienen una estructura similar, siendo más grandes las de *T. atacamensis*. La duración de la antesis fue más prolongada en *T. atacamensis* (37 h) mostrando una antesis diurna y nocturna, en *T. tarijensis* la antesis fue diurna (se cierran al anochecer) y duró en promedio 26 h. *T. atacamensis* mostró dos picos de producción de néctar, uno en la noche y otro más acentuado en el día, *T. tarijensis* mostró un pico de producción durante el día. Ambas especies tuvieron concentraciones de azúcares del néctar similares (Cmax > 30% Brix). Las dos especies mostraron sistemas de polinización generalizados. La abeja *Centris* sp. fue la principal especie polinizadora, otras abejas y el colibrí gigante *Patagona gigas* (Vieillot) también actuaron como polinizadores, pero con menor frecuencia de visitas. Las flores de *T. atacamensis* fueron visitadas también por la noche por dos especies de lepidópteros nocturnos (*Noctuidae* y *Gelechiidae*). Para ambas especies los tratamientos de autogamia y geitonogamia no produjeron frutos, sugiriendo que éstas son autoincompatibles. Los tratamientos de xenogamia, polinización natural y polinización diurna generaron frutos en ambas especies. Solo en *T. atacamensis* la polinización nocturna produjo pocos y pequeños frutos. Las diferencias en la biología floral parecen permitir la coexistencia de ambas especies de cactus en una misma región. No obstante, sus sistemas de polinización no se relacionan con la predicción de la HDG, sugiriendo que en el hemisferio sur los sistemas de polinización no responden igual que sus pares del norte.

Palabras clave: Andes, autoincompatibilidad, biología reproductiva, hemisferio sur, polinización.

PROSPECCIÓN DE VEGETACIÓN BIOINDICADORA Y TOLERANTE A METALES PESADOS EN ZONAS MINERAS PARA SU USO EN DIAGNÓSTICO Y REMEDIACIÓN AMBIENTAL EN LA SUBCUENCA POOPÓ (ORURO-BOLIVIA)

LUIS H. VILDOZO G.

Carrera de Ingeniería Ambiental, Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, Regional Cochabamba. Bolivia. Centro de Comunicación y Desarrollo Andino “CENDA”. Cochabamba, Bolivia. lhuasvg@gmail.com

La minería es una de las actividades industriales más contaminantes, ya que genera agentes tóxicos como metales pesados y altera las condiciones naturales del ambiente. El altiplano boliviano, en particular la cuenca del Lago Poopó-Uru Uru, contiene a los mayores centros mineros del país, que contaminan los suelos y afectan a la vegetación nativa. Algunas especies vegetales son capaces de desarrollar mecanismos que les permiten sobrevivir a estas condiciones adversas y, por consiguiente, contar con potencial utilidad para la mitigación de los impactos ambientales por medio de técnicas de remediación o restauración de suelos. Los objetivos de esta investigación fueron caracterizar la flora y vegetación nativa de diferentes Unidades Ambientales Integradas (UAIs) en la subcuenca Poopó, así como caracterizar los suelos de la zona, para posteriormente establecer la relación vegetación-suelo y poder identificar especies potencialmente bioindicadoras y tolerantes a la contaminación de suelos. Para tales fines se realizaron inventarios fitosociológicos en diferentes UAIs de la subcuenca, además del cálculo de índices de vegetación (Índice de Shannon-Wiener, Simpson y Dominancia), que permitieron caracterizar las UAIs en función de la vegetación predominante. Paralelamente se determinaron ciertos parámetros fisicoquímicos de los suelos, además de la concentración biodisponible de 3 metales (Pb, Zn y Cd), posteriormente se utilizaron pruebas estadísticas (ANOVA unifactorial, ACC, matrices de correlación múltiple) junto con gráficas de dispersión usando Minitab 17 y Past 3, que permitieron caracterizar a las comunidades vegetales, así como identificar especies potencialmente bioindicadoras y tolerantes. De esta manera se identificaron 62 especies en 5 comunidades vegetales distribuidas en 3 UAIs, entre las que se encuentran praderas y matorrales bajos de llanura, pajonales y matorrales de piedemonte y arbustales de quebradas. Las características del suelo permitieron evidenciar que la llanura se encuentra más contaminada que las zonas de piedemonte-quebrada. Los índices de vegetación demostraron que las zonas de piedemonte-quebrada contienen mayor diversidad que la llanura, lo cual puede deberse a las condiciones extremadamente salinas y de ausencia de humedad, o bien al grado de contaminación metálica. Las pruebas estadísticas facilitaron la identificación especies con potencial bioindicador de las características del suelo, como *Baccharis tola*, *Distichlis humilis*, *Rhyssolepis helianthoides*, *Sarcocornia pulvinata* y *Stipa ichu*, así como a *Sarcocornia pulvinata* como bioindicadora de contaminación metálica. Por otra parte, los análisis gráficos permitieron identificar especies potencialmente tolerantes a metales pesados como *Atriplex nitrophiloides*, *Chondrosom simplex*, *Distichlis humilis*, *Festuca orthophylla* y *Frankenia triandra*. Todas estas especies poseen potencial utilidad para el planteamiento de medidas de restauración o remediación de suelos que permitan mitigar los impactos negativos de la actividad minera.

Palabras clave: Fitosociología, bioindicación, tolerancia, metales pesados.

ALGAS DE HUMEDALES CORDILLERANOS DE LA PUNA XEROFÍTICA DEL SECTOR LIPEZ SUROCCIDENTAL DE BOLIVIA

MIRTHA M. CADIMA FUENTES* & WHITNEY MONJE SALAZAR

Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos (ULRA), Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Calle Sucre y Parque La Torre, Cochabamba, Bolivia.

micrasterias@gmail.com

Las algas son organismos predominantemente acuáticos, clorofilados, unicelulares o pluricelulares de organización simple, se constituyen en la comunidad más sensible a las características físico-químicas de su entorno, por lo que se sugieren como excelentes bioindicadores ecológicos y de calidad de agua. Los humedales estudiados fueron 20 lagunas y 10 bofedales del Sector Lipez Suroccidental de la Cordillera Occidental Meridional (Departamento de Potosí-Bolivia), que se caracteriza por su bioclima Xerico seco, encontrándose aguas desde poco mineralizadas (en los bofedales) hasta salinas (en lagunas), pH neutro a alcalinas y conductividades desde bajas a elevadas. Las muestras fueron tomadas según metodología convencional. Los especímenes fueron fotografiados, medidos e identificados hasta el nivel de especie, en base a claves y diagnosis de algas de diferentes países, las actualizaciones se realizaron siguiendo a Guiry & Guiry (2019). El objetivo de este estudio es aportar al conocimiento de las algas, mostrar las diferencias entre las comunidades algales lacustres y de bofedales, destacando la influencia de los factores físico-químicos sobre la composición algal. Se determinaron un total de 500 especies, encontrándose mayor representación específica en bofedales con 282 spp. y 278 spp. en lagunas. En las lagunas se determinaron 7 Divisiones y en los bofedales 5 Div., con predominio de Bacillariophyta y las Cyanobacterias en ambos grupos de humedales. Las Divisiones que establecieron diferencia entre lagunas y bofedales fue: la mayor riqueza específica de Charophyta (36 spp.) y Chlorophyta (25 spp.) en los bofedales y en las lagunas Bacillariophyta (192 spp.) y Cyanobacteria (37 spp.). El análisis de similitud y el análisis de correspondencia canónica establecieron diferencias entre sectores, lagunas y bofedales. En conclusión, los factores determinantes para las diferencias en la riqueza y composición específica algal entre sectores, lagunas y bofedales fueron el pH, la conductividad y la salinidad, encontrándose 4 Desmidiaceae solo en aguas oligohalinas y 5 Bacillariophyceae en aguas salinas.

Palabras clave: Algas, Bioindicadores, Bofedales, Lagunas, Sud Lipez,

A DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS NA RPPN CISALPINA-BRASILÂNDIA, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

MARIA JOSÉ NETO^{1*}, RONY CARLOS BARCELOS BLINI¹, NEREIDA VILALBA ALVARES DE ALMEIDA¹, FERNANDO BRANDÃO ANDRADE ²

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus de Três Lagoas.

² Centrais Elétricas de São Paulo (CESP). maria.neto@ufms.br

A Reserva Particular do Patrimônio Natural-Cisalpina situa-se no Município de Brasilândia, Estado do Mato Grosso do Sul-Brasil, precisamente a margem direita do Rio Paraná, a jusante da foz do Rio Verde. A área compreende 22.886,22 hectares, dos quais 3.857,70 ha protegidos. Os limites hídricos contribuem para formação de um complexo de lagoas e canais interligados aos rios que, somados aos córregos oriundos da porção oeste, formam um conjunto de dinâmico de sistemas aquáticos. Os critérios para análise levaram em conta o bom estado de conservação, o tamanho exequível dos fragmentos vegetais e a acessibilidade. Os locais amostrados contemplaram os domínios de Cerrado, ambientes aquáticos, transição para Cerradão, resquícios de Mata Atlântica, áreas restauradas e a ocorrência de espécies ruderais. O método utilizado para descrição das fitofisionomias foi de caminhamento e a classificação das plantas seguiu o Angiosperm Phylogeny Group III – APG-III. Na área em estudo registra um mosaico de fitofisionomias com manchas de Mata, Cerrado e Cerradão nas porções mais altas e secas, entremeadas a formações vegetais mais adaptadas à inundação nos trechos de baixios, além de espécies tipicamente aquáticas nos pontos de inundação, sujeitos a dinâmica das chuvas e formação de lagoas. Nas áreas onde predominam cerrados e cerradão são encontradas espécies típicas de porte arbóreo, arbustivas e herbáceas principalmente gramíneas e ruderais. Lianas também são vistas. Nos ambientes periodicamente ou permanentemente inundados são vistas espécies típicas desses ecossistemas. Do grupo das Pteridófitas encontram-se algumas terrestres, epífitas e aquáticas. Espécies exóticas como flamboyam, jaqueiras, mangueiras, abacateiros e limoeiros estão presentes nos pontos de regeneração como evidências de atividades humana em um passado não muito distante. Nas áreas de recuperação vegetal encontram-se em meio ao plantio, exemplares de baru e jacaratiá, bem como a formação de um sub-bosque considerável. De acordo com os dados obtidos pode-se concluir que a área abriga uma biodiversidade respeitável com potenciais ornamentais, medicinais, fonte de alimento e abrigo para a fauna associada ao ecossistema em questão. Importante também como fonte de propágulos seja como banco de germoplasma ou amostras para cultura de tecidos. Sem dúvida todos os biotipos ambientais merecem ser preservados, sejam para contemplação, pesquisas ou garantias de que as espécies presentes possam ser conhecidas e admiradas pelas gerações futuras. Plantas exóticas devem ser removidas ao longo do tempo, de modo criterioso, uma vez que em áreas com certo grau de fragilidade desempenham importante papel no controle da erosão do solo.

Palavras Chave: Fitofisionomias, fragmentos, vegetação brasileira.

INFLUENCIA DE LA INCIDENCIA DE LUZ Y EL ESTADO ONTOGÉNICO EN EL ESPESOR Y EL ÁREA FOLIAR DE *Chrysochlamys membranacea* (CLUSIACEAE)

SAMUEL PASTOR PLOSKONKA

Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. samupastor27@gmail.com

El área y el espesor foliar son caracteres funcionales que se ven directamente influidos por la intensidad de radiación lumínica y de igual manera, reflejan la tasa fotosintética y la estrategia de crecimiento de las plantas. En función a esta premisa, algunos estudios demostraron una variación de estos caracteres ante distintas condiciones de iluminación, siendo aquellas hojas más expuestas al sol las que presentan menor área foliar y mayor espesor que las que se encuentran en sombra. De esta manera, evaluar la diferencia de estos rasgos en distintas condiciones lumínicas puede ayudar a comprender mejor la respuesta plástica de esta especie, ante las variaciones ambientales, modificando así su funcionalidad en los ecosistemas. En el presente estudio se evaluaron 30 árboles de *Chrysochlamys membranacea* Planch. & Triana (1860) en un bosque amazónico del Parque Nacional Yanachaga-Chemillen, en la provincia Oxapampa, departamento de Pasco de la República del Perú. El presente estudio pretendió correlacionar el espesor y área foliar con el porcentaje de cobertura de dosel abierto (PCDA), obtenido mediante el análisis de fotografías y el estrato de la copa del árbol, considerando dos rangos extremos: superior externo e inferior interno, como parámetros indicadores de la incidencia de la luz en las hojas de los árboles y por otro lado, el DAP como parámetro del estado ontogénico de los mismos. Posterior a verificar si existe una variación significativa, se realizaron distintos modelos mixtos con todas las variables y se logró determinar que el espesor es influido directamente por el estrato de la copa ($p=0.011$), el DAP ($p=0.0019$), el PCDA ($p=0.048$) y la interacción copa* PCDA ($p=0.000300$). Por otro lado, se vio que el área foliar es influido significativamente por el PCDA ($p=0.004$), mas no por el DAP ($p=0.1528$) ni por el estrato de la copa ($p=0.2381$). Sin embargo, existe una variación significativa del área foliar entre los dos estratos de la copa, como indica la prueba de T ($t = 2.7931$, $df = 149$, $p\text{-value} = 0.005907$). Todos los resultados demuestran una notoria variación en la morfología de las hojas en respuesta a las condiciones lumínicas. En general, las hojas del estrato superior y con mayor PCDA son más gruesas y tienen una menor área foliar que las del estrato inferior. Esto se explica por una respuesta fisiológica a las condiciones de sequedad y mayor tasa fotosintética que conlleva una exposición comparativamente superior a la luz solar. Sin embargo, en individuos juveniles, no es posible distinguir este patrón lineal. Probablemente, esto se deba a que presentan una estrategia de crecimiento diferente a los adultos. Dado un escenario de intensa competencia por luz, se puede identificar una mayor inversión energética en el crecimiento que en la protección del estrés ambiental en individuos juveniles.

Palabras clave: área foliar, espesor, caracteres funcionales, radiación.

EFFECTO DEL HELECHO *Pteridium* EN EL ESTABLECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE ÁRBOLES NATIVOS PARA LA RESTAURACIÓN DEL BOSQUE MONTANO TROPICAL

SILVIA C. GALLEGOS^{1, 2*}, CECILIA L. LÓPEZ¹, CESAR MAYTA^{1, 3}, KAZUYA NAOKI⁴ & ISABELL HENSEN²,

¹ Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Campus Universitario de Cota Cota, calle 27. La Paz, Bolivia.

² Martin-Luther University Halle-Wittenberg, Geobotany and Botanical Garden, Am Kirchtor 1, 06108. Halle, Alemania.

³ Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas, Universidad de La Serena. Chile.

⁴ Centro de Análisis Espacial, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Campus Universitario de Cota Cota, calle 27. La Paz, Bolivia. silvia.gallegos.a@gmail.com

El bosque montano de los Yungas está siendo amenazado por quemadas frecuentes. Después del fuego, la vegetación es comúnmente dominada por el helecho *Pteridium esculentum* subsp. *arachnoideum* (Kaulf.) J.A. Thomson (localmente conocido como chusi) por mucho tiempo, posiblemente estancando la sucesión natural del bosque. Por lo tanto, es urgente estudiar el potencial de establecimiento de las especies de árboles nativos en estos espacios e identificar las mejores técnicas de restauración para acelerar la sucesión del bosque. El presente trabajo pretende evaluar el efecto de la poda y remoción de hojarasca de *Pteridium* en la sobrevivencia y crecimiento de cinco especies de árboles nativos. Instalamos cinco parcelas permanentes de 50 x 50 m divididas en cuatro cuadrantes en áreas deforestadas dominadas por *Pteridium*. Los cuadrantes recibieron tratamientos de poda y/o remoción de hojarasca de *Pteridium* en un diseño en bloques al azar. En cada cuadrante sembramos directamente semillas de cinco especies con diferentes rasgos funcionales y trasplantamos plantines de la misma edad, que fueron criados simultáneamente en un vivero en la Estación Biológica de Santiago de Chirca. Comparamos el desarrollo de dichas especies tras la adición directa de semillas y el trasplante de plantines de un año. Encontramos que el éxito en el reclutamiento de plántulas cuyas semillas fueron directamente añadidas, simulando la dispersión natural, está determinado por el tamaño de las semillas, mostrando que las especies con semillas más grandes tienen mayor probabilidad de establecerse. Los tratamientos de poda y remoción de hojarasca de *Pteridium* tuvieron efectos negativos en el desarrollo de todas las especies, sugiriendo la facilitación de *Pteridium* en su establecimiento. El trasplante de plantines de la misma edad mostró ser más exitoso que la adición directa de semillas en todos los tratamientos; sin embargo, resulta más costoso. Nuestros resultados muestran que *Pteridium* estaría facilitando el establecimiento de especies de árboles, especialmente de aquellas con semillas mayores a 5 mm, por lo menos durante la etapa inicial de su ciclo de vida. Es importante continuar con estudios a largo plazo para confirmar dicha interacción y poder caracterizar los rasgos funcionales a ser usados como indicadores de la capacidad de diferentes especies de colonizar áreas deforestadas. Las áreas deforestadas y dominadas por *Pteridium* ocupan grandes extensiones a nivel mundial. Estos resultados podrían ayudar a la restauración a mayor escala, especialmente en la región tropical.

Palabras clave: Bracken, ecología experimental, facilitación, rasgos funcionales, Yungas

RELACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN Y FIJACIÓN DEL CARBONO EN DOS PARCELAS PERMANENTES DE MUESTREO EN SANTA ROSA DEL SARA, SANTA CRUZ

MARIO ALBERTO GUZMÁN SOZA*, RUTH OJOPI DIEZ & NAZARENA ROBLES FLORES

Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas UAGRM.
alberto_1987a@hotmail.com

Los bosques tropicales además de ser ecosistemas muy diversos, almacenan una gran cantidad de carbono el cual está incorporado en su biomasa. En el actual escenario de cambio climático donde las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero como el CO₂ juegan un papel importante, conocer la dinámica de la captura de carbono de los bosques tropicales nos ayudará a valorar estos ecosistemas en la mitigación de los efectos del cambio climático. Para encontrar la cantidad de carbono fijado en el bosque seco chiquitano de transición ubicado en la propiedad Juan Deriba ubicada en Santa Rosa del Sara en el departamento de Santa Cruz y su relación con la precipitación, primeramente: a) se estimó la fijación de carbono en la biomasa aérea, b) se determinó además la precipitación acumulada para establecer anomalías en los regímenes de lluvias y c) se correlacionaron las mediciones de precipitación anual con los datos de fijación de carbono. La propiedad Juan Deriba mantiene dos parcelas permanentes de muestreo de una hectárea de superficie cada una (JDE-01 y JDE-02) y pertenecen a la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR). En cada parcela fueron registrados todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm en los años 2016 y 2018. Para la estimación del carbono fijado primero se halló la biomasa de cada parcela mediante una fórmula alométrica establecida para los bosques secos tropicales, se ocuparon los datos del DAP y de la densidad de la madera de los individuos de cada especie. Fueron analizados además los registros de 15 años de datos climáticos de la propiedad, tanto de precipitación como de temperatura para establecer el promedio anual y se correlacionaron la precipitación acumulada de los años 2016 y 2018 los cuales corresponden a los periodos de medición en ambas parcelas. La cantidad de carbono fijado entre los periodos 2016 y 2018 fue de 5,04 (tn/ha) para la parcela JDE-01 y 3,51 (tn/ha) en la parcela JDE-02. La precipitación para el año 2016 fue de 1386 mm y en el 2018 fue de 1888 mm. Esto quiere decir, que los bosques de ambas parcelas de muestreo constituyen un sumidero de carbono y este incremento se correlaciona con el aumento en las precipitaciones registradas. Esto es un importante factor a considerar en la toma de decisiones sobre el manejo de nuestros bosques.

Palabras clave: Bosque seco transicional, clima, RAINFOR, sumidero de carbono

DISTRIBUCIÓN Y RIQUEZA ESPECÍFICA DE LOS GÉNEROS *Euastrum* Y *Micrasterias* EN LA HIDROECOREGIÓN ALTOANDINA DE BOLIVIA

MIRTHA M. CADIMA FUENTES. & WHITNEY MONJE SALAZAR*

Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos (ULRA), Facultad de Ciencias y Tecnología,
Universidad Mayor de San Simón, Calle Sucre y Parque La Torre. Cochabamba, Bolivia.

micrasterias@gmail.com

Las algas Desmidiáceas *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs y *Micrasterias* Agardh, son preferentemente planctónicas, acidobiónticas, halófilas y su preferencia por aguas bajas en Ca y Mg., pH neutro a ligeramente ácido y oligotróficas, las destaca como buenas indicadoras de calidad del agua. El objetivo del presente estudio es dar a conocer la riqueza específica de *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs y *Micrasterias* Agardh y destacar su distribución en el área de estudio. Las 100 lagunas y 124 bofedales colectadas se encuentran en la Hidroecoregión Altoandina de Bolivia, que presenta Bioclimas Pluvistacional y Xérico. Debido a la geología diversa se encuentran aguas no mineralizadas hasta hiperhalinas. Los métodos de colecta, fijación de muestras e identificación de especies se realizó en base a bibliografía convencional, las actualizaciones se realizaron siguiendo a Guiry & Guiry (2019). En la Hidroecoregión Altoandina se determinaron 28 especies de *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs y 2 *Micrasterias* Agardh. La mayor representación específica de *Euastrum* se encontró en bofedales de la Puna Mesofítica Pluvistacional (25 spp.) y 2 *Micrasterias*, en las lagunas la riqueza específica de *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs fue menor (11 spp.) y 1 *Micrasterias* Agardh. En la Puna Xerofítica se encontraron solo 3 spp. de *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs en bofedales, destacándose la ausencia de ambos géneros en las lagunas de este sector y ninguna en las lagunas. La riqueza, composición específica y distribución espacial de *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs y *Micrasterias* Agardh en la Hidroecoregión Altoandina de Bolivia son indicadoras de bioclima, conductividad, salinidad y pH según en el Análisis de Correspondencia canónica y el análisis de similitud para la zona de estudio. La distribución y la riqueza específica de *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs y *Micrasterias* Agardh fue mayor en Bofedales del Sector de la Puna Mesofítica Pluvistacional, en respuesta principalmente a los factores fisicoquímicos del agua (oligohalina y pH ligeramente ácido). Destacándose la ausencia de ambos géneros en aguas salinas de la Puna Xerofítica.

Palabras Clave: Bioindicación, distribución, riqueza específica.

**EFFECTOS DEL ROBO DE NÉCTAR PRIMARIO Y SECUNDARIO SOBRE LA
FRECUENCIA DE VISITAS DE COLIBRÍES E INSECTOS A *Tecoma Fulva*
(BIGNONIACEAE)**

YAMIL N. MAIDANA TUCO^{1*}, DANIEL M. LARREA-ALCÁZAR^{2, 3} & LUIS F. PACHECO⁴

¹ Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés, Calle 27 Cota Cota.
La Paz. Bolivia.

² Herbario Nacional de Bolivia, campus Universitario UMSA. La Paz, Bolivia.

³ Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino-
Amazónico, Pasaje Flores Quintela (entre calles 13 y 14 de Calacoto). La Paz, Bolivia.

⁴ Instituto de ecología, calle 27 Cota Cota, campus Universitario UMSA. La Paz, Bolivia.
yammaidana@cpn@gmail.com.

Las plantas con flor exhiben rasgos característicos para atraer a sus polinizadores, que a la vez pueden ser atractivos para otros visitantes que no brindan ningún beneficio a la planta, pero utilizan la recompensa. Tales visitantes actúan como los ladrones de néctar explotando la recompensa de forma directa (robo primario) o utilizando huecos en la flor (robo secundario) para obtener el néctar. El robo de néctar puede incidir negativamente en la adecuación biológica de la planta, ya sea dañando las estructuras reproductivas de la flor o modificando el comportamiento de los polinizadores, reduciendo en ambos casos la cantidad de frutos o semillas. Este último fue el foco de interés en este estudio y se hipotetizó que aquellas flores robadas serían menos visitadas por los polinizadores, ya que podrían tener una menor oferta de néctar. Esto se evaluó en *Tecoma fulva* spp. *altoandina* (localmente llamada warijo), una subespecie de planta nativa importante para nectarívoros de los valles secos de La Paz, Bolivia. El warijo exhibe rasgos para ser polinado por colibríes y visitado por ladrones. Primero, se cuantificaron los rasgos de morfología, oferta floral y frecuencia e identidad de los visitantes. Segundo, se evaluaron los efectos del robo comparando la frecuencia de visitas legítimas a flores marcadas con robo primario, secundario y sin robo. Se determinó que las flores de warijo son visitadas por tres especies de colibríes, tres pinchaflores y al menos quince especies de insectos. El picaflor gigante *Patagona gigas* (Trochilidae) fue el principal visitante legítimo del warijo y fue el único en reducir la frecuencia de sus visitas a las flores robadas (sin robo>robo secundario>robo primario). Este tipo de comportamiento parece responder a las necesidades energéticas de cada especie de visitante y resultarían en efectos negativos sobre la adecuación biológica de la planta, pues llegarían afectar el transporte de polen y la producción de frutos o semillas.

Palabras clave: Adecuación biológica, frecuencia de visitas, *Patagona gigas*, *Tecoma fulva*.

ESTRUCTURA POBLACIONAL Y CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DE LA PALMA DE RAMO (*Ceroxylon pityrophyllum*) EN LAMBATE (LA PAZ, BOLIVIA)

SOFIA MIGUEZ*, NAREL PANIAGUA- ZAMBRANA & MÓNICA MORAES R.

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés,
Casilla 10077-Correo Central, La Paz, Bolivia. c.sofia.miguez@gmail.com,

La especie *Ceroxylon pityrophyllum* es conocida como “palma de ramo” en nuestro país, el principal uso es la extracción de hojas tiernas para Semana Santa, al tratarse de una actividad estacional no existen estudios que documenten la distribución de esta especie, ni tampoco el impacto en las poblaciones que ocasiona la cosecha anual de estas hojas. El objetivo del trabajo fue evaluar la estructura poblacional de los individuos y caracterizar los eslabones de la cadena de comercialización de la “palma de ramos” en la ciudad de La Paz. Los relevamientos en campo se realizarán entre 2018 y 2019 en la región de Lambate (Sud Yungas, provincia Irupana). Para identificar las categorías de crecimiento de las palmeras se aplicó el método parcela-varianza instalando 30 parcelas de 10 x 10 m, donde se registró a cada individuo tomando en cuenta: altura total, DAP, número de hojas, número de pinas, presencia de estructuras reproductivas. Para la cadena de comercialización se realizaron entrevistas semiestructuradas a los cosechadores y a 60 vendedores en 18 iglesias de la ciudad, para obtener información relacionada a las especies de palmas que comercializan, su procedencia, precios de compra-venta y tipos de tejido que realizan. Los resultados preliminares contabilizaron 540 individuos distribuidos en 5 categorías de crecimiento: plántulas (158), juveniles 1 (114), juveniles 2 (93), pre-adultos (153) y adultos (22), con una curva poblacional parecida a la de “J” invertida o autoregenerativa. Se identificaron cuatro eslabones en la cadena de comercialización: 1) proveedor de bosque, que son sitios donde tradicionalmente se cosecha la palmera, 2) cosechador, que acopia y prepara las hojas para ser transportadas, 3) vendedores intermediarios que son los que venden las hojas en la ciudad y 4) vendedores en las iglesias, los cuales generalmente tejen las hojas. La información obtenida serviría de base para orientar la cosecha de hojas en futuros planes de manejo, asegurando la producción de nuevas hojas y dejando árboles semilleros.

Palabras clave: Arecaceae, estado poblacional, parcela-varianza, semana santa

5. ETNOBOTÁNICA Y BOTÁNICA ECONÓMICA

BARBASCOS Y CURARE EN BOLIVIA

ALEJANDRO ARAUJO MURAKAMI

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Av. Irala 565, Casilla 2489. Santa Cruz, Bolivia. araujomurakami@yahoo.com

Los indígenas y pobladores que habitan la Amazonia, la Chiquitania y el Chaco emplearon y emplean diversos tóxicos de origen vegetal conocidos como curaré y barbasco. Este trabajo presenta una lista de plantas utilizadas como barbasco y curare, basadas en conocimientos adquiridos a través de exploraciones botánicas a diferentes regiones del país. Además, se hace una revisión de literatura botánica sobre las especies ictiotóxicas y venenosas utilizadas en cacería (curare) y se verifica su presencia en Bolivia mediante una revisión del Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia. Se registran en total 65 especies utilizadas para la caza y pesca de animales silvestres, de las cuales 32 especies son utilizadas en la fabricación de barbasco (ictiotóxicas) y 33 especies utilizadas en la fabricación de curare (zootóxicas). La presente investigación constituye una base para investigaciones sobre los compuestos químicos que contienen estas especies, cuya utilidad podría ser explorada como insecticidas y biocidas, además de otros usos.

Palabras clave: Ictiotoxicas, plantas venenosas, zootoxicas.

RIQUEZA, USO Y ORIGEN DE PLANTAS MEDICINALES EXPENDIDAS EN LOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA

CINTHIA ANDREA SOLIZ ORELLANA & SUSANA ARRÁZOLA RIVERO

Universidad Mayor de San Simón. Facultad de Ciencias y Tecnología. Herbario Forestal Nacional "Martín Cárdenas". Cochabamba, Bolivia. ciansoo@hotmail.com

Por muchos años la humanidad se ha servido de plantas en su intento de curar enfermedades y aliviar el sufrimiento físico. En países tercermundistas es donde la medicina alternativa sobrevive de mejor forma y donde la investigación etnobotánica ha adquirido últimamente mayor relevancia. Bolivia, dada su ubicación geográfica, es centro de origen de especies de plantas domesticadas y de parientes silvestres de cultivos, aun así, el conocimiento sobre el movimiento de las plantas útiles en los mercados y el valor de intercambio de estas y sus usos es escaso. Por ello, y por el creciente desarrollo de la medicina tradicional en el área urbana de Cochabamba, se realizó una investigación sobre el uso, riqueza y origen de plantas medicinales comercializadas en los mercados del Valle Central de Cochabamba, por medio de colectas estándar, que consisten en la recolección de muestras frescas, su prensado y eventual etiquetado, para ser depositadas en el Herbario Forestal Martín Cárdenas, y encuestas semiestructuradas. Se identificaron 111 especies, distribuidas en 46 familias botánicas. Las familias más importantes fueron Asteraceae con 20,7 % de las especies y Lamiaceae con el 10,8%. Se catalogaron 15 clases de enfermedades: 37,8% de especies correspondieron a la Clase 2 (Gastrointestinales) siendo la mayor y 2,70% correspondieron a la Clase 9 (Rituales) siendo la menor, con una importante preferencia de Lamiaceae (20,5%) para Enfermedades Gastrointestinales y Asteraceae (33%) para Afecciones Respiratorias. Por el origen, se registraron 52% especies nativas, 38% cultivadas y 21% de origen naturalizadas, desconocidas e importadas. La parte más usada fue "Hojas" con 41 % de registros, mientras que "Resina" fue la menor con 0,81%. La especie preferida fue *Matricaria chamomilla* (L) con 5% de registros de uso y se tuvieron dos especies de registro excepcional: *Verbena officinalis* (L.) y *Alpinia speciosa* (Blume) D. Dietr. Finalmente, se comparó el uso obtenido con la bibliografía etnobotánica (39% de coincidencia) y fitoquímica y farmacológica (44% de coincidencia). Dado que el uso de las plantas medicinales cada vez es más popular, es importante que se sigan haciendo investigaciones del tema para lograr un uso seguro, eficaz y saludable.

Palabras Clave: Etnobotánica, medicinal, mercados, plantas, urbano.

¿QUIÉNES CONSERVAN LAS VARIEDADES DE CULTIVOS CRIOLLAS EN SIDROLANDIA?

DIANNY CUADRADO PACHÓN *, L.P. DE OLIVEIRA, & I.M. BORTOLOTTTO

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Av. Costa e Silva, s/nº, Bairro Universitário
CEP: 79070-900, Campo Grande. MS, Brasil. diannyqa1103@gmail.com

La agrobiodiversidad, como resultado de un proceso de intervención creativa en la agricultura, cuenta hoy con un número relevante de propiedades rurales que mantienen ciertas plantas como cultivables, que han sido preservadas y adaptadas solo por las manos de las agricultoras y agricultores. Esas plantas cultivables y/o variedades son conocidas como tradicionales, antiguas, caseras, razas de tierra, o criollas. Este trabajo tiene como objetivo identificar el perfil de los agricultores familiares que siembran, cultivan, colectan y comparten entre sí, variedades criollas en el municipio de Sidrolandia (Mato Grosso del Sur, Brasil). La red de familias de agricultores familiares entrevistada fue establecida a partir de un informante clave y en caso del informante conocer otras personas se aplicó la técnica de *snowball*. Para participar de la investigación el entrevistado indicado debe tener una edad mínima de 18 años y vivir en la comunidad. La colecta de datos está siendo realizada desde febrero de 2019 a través de observación no participante y entrevistas semiestructuradas. De las entrevistas hasta el momento realizadas en seis de los 26 asentamientos, diez son mujeres y cinco son hombres con edades desde los 30 hasta los 77 años. La mayoría de ellos, provenientes de otras ciudades y/o municipios y con una media de tiempo en el terreno de 12 años. Hasta este momento, todos los agricultores familiares afirman conocer por lo menos una variedad cultivable criolla. Las plantas más citadas a la fecha son: Maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), maní (*Arachis* sp.), calabaza (*Cucurbita argyrosperma* K. Koch, *Cucurbita maxima* Duchesne, *Cucurbita moschata* Duchesne), arroz (*Oryza sativa* L.) y yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Todos los entrevistados afirman la necesidad de guardar y pasar las variedades vegetales para las próximas generaciones, además de los conocimientos tradicionales (época de cultivo, posición de la luna, viento, abonos caseros, plantas acompañantes, etc.). De los entrevistados cuatro cultivan solo variedades criollas en sus lotes, los demás tienen cultivos que están asociados a otros tipos de semillas, que generalmente compran. Esta es la primera vez que se identifica el perfil y mapeo de los guardianes de variedades criollas en el municipio, lo que permitirá contribuir en la elaboración y propuesta de políticas públicas que fortalezcan el cultivo y trueque de las variedades criollas que durante años viene siendo rescatadas y conservadas en sus propiedades rurales - *on farm*.

Palabras clave: Agrobiodiversidad, agricultura familiar, enobotánica, conocimiento tradicional.

AGRICULTURA TRADICIONAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

FRANCISCO ALBERTO BASURTO PEÑA ^{1*}, DAVID MARTÍNEZ² & GENOVEVA VILLALOBOS³

¹ Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04519, Ciudad de México, México.

² Facultad de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Etnobotánica y Botánica económica.

³ Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04519, Ciudad de México, México. abasurto@ib.unam.mx

El cambio climático es una realidad que pone en riesgo la producción agrícola y con ello el bienestar de la población. En la agricultura tradicional, en contraste con la agricultura comercial, se manejan policultivos y/o se mantiene una gran diversidad genética infraespecífica de las plantas cultivadas. En el caso de la Sierra Norte de Puebla, donde se practica agricultura tradicional, que en cada ciclo agrícola enfrenta condiciones ambientales distintas, es esta diversidad específica e infraespecífica, así como la plasticidad de las plantas lo que da una mayor seguridad al productor de que, sean cuales sean las condiciones climáticas que se presenten en el ciclo agrícola, pueda obtener una producción. Por ejemplo, en las milpas de esta región se siembra una raza de maíz con variación en cuanto a colores (blanco, amarillo, rojo y azul) y que puede sembrarse en distintas fechas con comportamiento fenológico diferente según sea si se siembra en tierras altas y templadas (un ciclo anual) en en tierras bajas y semicálidas (dos ciclos al año), el maíz se asocia con tres especies de frijoles del género *Phaseolus* spp. y con dos o tres especies de calabazas (*Cucurbita* spp.). Este enfoque de la agricultura tradicional, basada en policultivos con alta diversidad genética, puede coadyuvar a generar alternativas para enfrentar el cambio climático.

Palabras clave: agrobiodiversidad, recursos fitogenéticos.

MANEJO DE PLANTAS EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO

FRANCISCO ALBERTO BASURTO PEÑA

Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04519, Ciudad de México, México.

abasurto@ib.unam.mx

La Sierra Norte de Puebla es una región donde se practica agricultura tradicional, principalmente como policultivos, siendo la milpa el principal sistema productivo y en donde el manejo de las plantas incluye plantas recolectadas, toleradas, fomentadas y cultivadas, incluyendo especies bajo cultivo incipiente a domesticadas. El propósito del trabajo es analizar las distintas formas de manejo que se realizan con las especies vegetales útiles por parte de los productores de la región. La información se obtiene mediante entrevistas abiertas y semiestructuradas con productores locales, así como mediante observación participante. Se ha trabajado en 10 municipios de la región, en un gradiente altitudinal entre 500 a 2000 m snm. Las plantas útiles pueden ser arvenses, ruderales, silvestres o domesticadas y el manejo que se les da incluye de la recolecta al monocultivo y pueden encontrarse todas las modalidades de manejo (recolecta, tolerancia, fomento y cultivo) en una misma parcela. Ejemplo de especies con diferentes formas de manejo son los quintoniles *Amaranthus* spp. y xocoyoli *Begonia* spp., y en una misma parcela de cultivo pueden encontrarse hasta una veintena de plantas útiles que son aprovechadas bajo los diferentes esquemas de manejo mencionados, en procesos de selección hacia la domesticación.

Palabras clave: plantas comestibles, flora útil, plantas cultivadas, agricultura tradicional.

PROJETO BIOLAR: RESGATE DA CULTURA POPULAR E NATIVA SOBRE PLANTAS MEDICINAIS EM TRÊS LAGOAS, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

DAYANE VALENCIO DO NASCIMENTO¹, KAELLY VIRGINIA DE O SARAIVA²,
MARIA JOSÉ NETO¹, RONY CARLOS BARCELOS BLINI¹ & GABRIEL DOS SANTOS
GALDIOLI FERREIRA²

¹Carrera de Biologia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul/Campus de Três Lagoas (UFMS/CPTL). MS, Brasil.

²Carrera de Medicina, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul/Campus de Três Lagoas (UFMS/CPTL). MS, Brasil. kaelly.virginia@ufms.br

Através do uso das plantas e da transmissão dos saberes tradicionais, a medicina evoluiu até o modelo atual, distanciando-se da natureza e tornando-se cada vez mais mercantilista, mas tem sido frequentes as tentativas de resgate dos saberes ancestrais. O Brasil implementou sua Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares e a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos nos serviços de saúde pública há uma década, resgatando fitoterápicos de uso tradicional da cultura brasileira, utilizados nas comunidades indígenas e afro-descendentes. O projeto Biolar tem como objetivo recrudescer a cultura popular e tradicional local originária dos índios Ofaiés, sobre o uso de plantas medicinais no Mato Grosso do Sul, em regiões próximas à universidade, onde está situado o campus de Três Lagoas. Neste contexto o presente estudo engloba um enfoque etnomedicinal que associa a medicina à etnobiologia, da qual se desdobra a etnobotânica, e inclui estudos da cultura indígena dos índios Ofaiés, que usam plantas medicinais, nativos da região chamada Bolsão sulmatogrossense brasileiro. procura a promoção da saúde e será aplicado além da universidade, nas unidades de saúde e nas escolas públicas da cidade de Três Lagoas. Trata-se portanto de uma nota prévia sobre as ações de extensão universitária a serem realizadas em 2019.2, e da apresentação dos resultados da pesquisa bibliográfica realizada em maio e junho deste ano, em livros e artigos *on-line*, tendo sido levantado 23 plantas medicinais utilizadas pela população local e indígena, com destaque para a macela -*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. e o cipó-mil-homens -*Aristolochia esperanzae* Kuntze. Os resultados esperados incluem o maior conhecimento e maior uso de fitoterápicos na universidade, nas escolas e nos serviços de saúde, reduzindo a medicalização e fortificando a cultura tradicional ancestral de cura naturais dos índios Ofaiés. A transdisciplinaridade entre biologia e medicina consolidada pelo projeto, demonstra a urgência de valorizar as plantas medicinais e promover a saúde com uma medicina holística e integrada à cultura dos povos nativos indígenas, como era feito desde os primórdios de nossa existência.

Palavras chave: etnobotânica, fitoterapia, medicina tradicional, plantas medicinais.

VALORACIÓN DE LOS RECURSOS VEGETALES EN COMUNIDADES DEL ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL AMBORÓ, SANTA CRUZ, BOLIVIA

MARIO SALDIAS PAZ

Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
mariosaldias@uagrm.edu.bo.

El Parque Nacional Amboró incluye 637.600 ha y flanquea la zona oeste y noroeste de la ciudad de Santa Cruz. Cuenta con un Área Natural de Manejo Integrado de 195.100 ha donde se asientan 63 comunidades campesinas. Se ha realizado un estudio de las plantas silvestres utilizadas por estas comunidades considerando tres pisos altitudinales (300-1000, 1000-2000 y 2000-3000 m s.n.m.). El muestreo ha incluido 9 comunidades, 3 por cada piso altitudinal, y 10 informantes por comunidad, totalizando 90 personas entrevistadas *in situ*; la edad de los informantes fue de 19 a 84 años, 20 corresponden a mujeres y 70 varones. Cada especie expuesta por los informantes fue herborizada simultáneamente para su identificación. Se empleó una metodología cuantitativa que resulta de la adaptación del método propuesto por Phillips y Gentry en el 1993 y adaptada a la clásica metodología empleada para evaluar el peso ecológico de las especies vegetales en sus comunidades a través del Índice de Valor de Importancia (IVI). Se han identificado 1084 especies vegetales correspondiente a 143 familias, por su utilidad en la vida cotidiana de las comunidades evaluadas. Las familias con mayor proporción de especies de utilidad fueron: Poaceae (56%), Bignoniaceae (46%), Leguminosae (34%), Asteraceae (32%) y Bromeliaceae (30%). Las especies registradas corresponden a 9 categorías de uso, destacándose por la mayor cantidad de especies las siguientes: medicinales (458 especies), construcción (300), artesanales (279), alimenticias (240) y forrajeras (205 especies). La importancia asignada a cada categoría de uso, expresada mediante el valor total de presencia de uso alcanzado destaca las siguientes categorías de uso: medicinales (27%), construcción (20%), artesanales (14%), alimenticias (13%) y leña (8%). El índice de valor de importancia (IVI) para cada especie registrada denota el valor que los informantes asignan a las especies, siendo las tres principales: en el piso altitudinal inferior: curupaú (*Anadenanthera colubrina*) alcanza 4,41% de IVI, jichituriqi (*Aspidosperma cylindrocarpon*) con 3,87 % , motacú (*Attalea phalerata*) con 3,61%,; en el piso altitudinal medio la quina-quina (*Myroxylon peruiferum*) con 5,15%, chacatía (*Dodonaea viscosa*) con 4,89%, soto (*Schinopsis haenkeana*) con 3,94%,; finalmente en el piso altitudinal superior el aliso (*Alnus acuminata*) con 4,22%, thula (*Baccharis dracunculifolia*) con 3,69%, coca-coca (*Hesperomeles ferruginea*) con 3,02%. Se concluye que el número de las especies útiles presenta una relación directamente proporcional con el aumento de la gradiente altitudinal, siendo el piso superior el que registra el mayor número (570 especies), seguido por el medio (504) y finalmente el piso altitudinal inferior con 431 especies.

Palabras clave: Parque Amboró, plantas útiles, plantas económicas.

¿LOS MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN PUEDEN CONDUCIR A UNA PERCEPCIÓN DE PÉRDIDA DE CONOCIMIENTO?: UN SIGLO DE DOCUMENTACIÓN DE USO DE PLANTAS ENTRE LOS CHÁCOBO EN BOLIVIA

NAREL PANIAGUA-ZAMBRANA¹, R. W. BUSSMANN², R. HART³, L.A. MOYA HUANCA¹, G. ORTIZ-SORIA⁴, M. ORTIZ-VACA⁴, D. ORTIZ-ÁLVAREZ⁴, J. SORIA MORÁN⁴, M. SORIA-MORÁN⁵, S. CHÁVEZ⁵, B. CHÁVEZ-MORENO⁶, G. CHÁVEZ-MORENO⁶, O. ROCA⁷, & E. SIRIP⁸

¹ Herbario Nacional de Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077, Correo Central. La Paz, Bolivia. ² Ethnobotany Department, Ilia State University, Tbilisi, Georgia;

³ William L. Brown Center, Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299. USA; ⁴ Instituto Lingüístico Chácobo, Beni. Riberalta, Bolivia.

⁵ Comunidad Chácobo de Alto Ivón. Beni, Bolivia. ⁶ Comunidad Chácobo de Las Limas. Beni, Bolivia. ⁷ Comunidad Chácobo de Firmeza. Beni, Bolivia.

⁸ Comunidad Nueva Unión. Beni, Bolivia. nyaroslava@yahoo.es

La pérdida del conocimiento tradicional, los cambios en los medios de subsistencia, la pérdida de las lenguas locales y la reducción demográfica de los grupos indígenas es una preocupación mundial. Sin embargo, documentar dicha pérdida plantea serios desafíos metodológicos. Comparar los resultados de estudios recientes con investigaciones pasadas, no resulta fácil debido a las diferencias metodológicas. Aquí comparamos estudios que documentaron el conocimiento tradicional etnobotánico de los Chácobo en Bolivia, buscando elucidar si ha existido una pérdida de su conocimiento tradicional durante los últimos 100 años. Los Chácobo son una tribu Pano hablantes, actualmente formada por aproximadamente 1000 miembros. Fueron visitados por primera vez por investigadores en 1911, y posteriormente en los años 1950, 1960, 1970, 1980 y 1990. Cada estudio tenía enfoques diferentes, pero todos registraron datos etnobotánicos. El primer informe antropológico más detallado corresponde a fines de la década de 1960, y se llevaron a cabo estudios ecológico-etnobotánicos en los años ochenta y noventa. Basado en la literatura disponible, en particular los estudios botánicos de Boom (1987) y Bergeron (1998), la percepción fue que el uso de plantas por los Chácobo se centraba en la generación de ingresos. Ambos autores percibieron que el uso de las plantas tradicionales, relacionado con la fabricación de artefactos, la medicina tradicional, así como las variedades de cultivos tradicionales, casi habían desaparecido. Nosotros planteamos la hipótesis de que el conocimiento etnobotánico documentado y la percepción de pérdida de conocimiento observada en estudios previos, depende completamente de los antecedentes de los entrevistadores y los métodos empleados, sugiriendo que con un estudio etnobotánico suficientemente completo podríamos ser capaces de documentar todas las especies y usos mencionados en estudios previos. Probamos esta hipótesis realizando un inventario etnobotánico completo entrevistando casi a la totalidad de la población adulta de los Chácobo y realizando la recolección de plantas, ambas actividades fueron desarrolladas directamente por contrapartes Chácobo. Los resultados verifican nuestra hipótesis inicial y muestran que la pérdida de conocimiento percibida en estudios previos simplemente fue un artefacto de los métodos de investigación empleados. Las variedades de cultivos tradicionales todavía se cultivan ampliamente; la mayoría de los Chácobo conocen y pueden nombrar los artefactos tradicionales, y muchos aún conocen los nombres y los usos de las especies de plantas medicinales. Sin embargo, cierto tipo de conocimiento, incluida la fabricación de ciertos artefactos y la identificación de algunas plantas medicinales, se limitan a las generaciones más viejas.

Palabras clave: Conocimiento tradicional, etnobotánica, entrevistas, percepción

**ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE ESPECIES SILVESTRES MEDICINALES Y
ALIMENTICIAS EN COMUNIDADES DE COREY Y PEDERNAL DEL PN-ANMI
SERRANIA DEL IÑAO, CHUQUISACA, BOLIVIA**

JHOSELIN ORGAS C. * & JULIA GUTIÉRREZ R.

Herbario del Sur de Bolivia (HSB), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor,
Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Centro de Investigación e
Innovación en Ciencias Agrarias Villa Carmen-Yotala. Sucre, Bolivia.

jhose.org17@gmail.com

La interacción entre las comunidades y el bosque es un sistema de vida articulada a la cultura de cada pueblo. El estudio se desarrolló en las comunidades de Pedernal y Corey del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN-ANMI) Serranía del Iñao, con objetivos de; identificar las plantas medicinales y alimenticias, considerando el tipo de ecosistema y determinar la importancia del valor cultural de las especies más usadas, desde la perspectiva comunitaria. Para obtener la información se aplicaron entrevistas semi-estructuradas a 58 informantes (52% mujeres y 48% varones), y se empleó el “sistema de puntuación de etnoespecies” para la valoración cultural de las plantas más importantes para la alimentación y salud, y siguiendo el protocolo establecido por el Herbario del Sur de Bolivia con el apoyo de un guía local se recolectó muestras botánicas para confirmar la identidad taxonómica de las especies, finalmente se realizó la validación de la información en un taller. Como resultado, a través de 609 reportes se registró 95 especies de plantas medicinales (79% spp. nativas y 21% spp. cultivadas), las mismas se agrupan en 47 familias botánicas, y 15 especímenes no identificados; los hábitos de crecimiento más predominantes son hierbas (42 spp, 44,2%) seguido de árboles (37 spp, 41,1 %). Con 387 reportes se registró 29 especies silvestres alimenticias agrupadas en 22 familias y los hábitos de crecimiento más predominante son árboles (21 spp, 72,4%). Se ha registrado 32 etnoespecies identificadas como las más importantes por los informantes de ambas comunidades; palo injerto (*Ficus citrifolia* Mill.) y quinilla (*Pogonopus tubulosus* (A. Rich.) K. Schum.) son las etnoespecies con mayor puntaje de importancia (14,2 y 11,7) por su uso en la medicina tradicional, y para la categoría alimenticia, frutilla de monte (*Muntingia calabura* L.) y chirimoya del monte (*Rollinia herzogii* R.E. Fr) tienen mayor puntaje de importancia (13.7 y 13). Ambas comunidades de estudio siguen almacenando costumbres tradicionales de uso de plantas medicinales y alimenticias, y esto se refleja en la riqueza de conocimiento que se reporta en el presente estudio con alto respaldo socio-cultural en interacción con la biodiversidad vegetal y se constituye en un aporte a trabajos de diferentes enfoques de conservación. Esta investigación fue ejecutada con el apoyo del Programa de Pequeñas Donaciones (PNUD).

Palabras clave: Frutas silvestres, plantas medicinales, Serranía del Iñao

CONECT-E: EXPERIENCIAS DE ETNOBOTÁNICA CIUDADANA EN ESPAÑA

PETRA BENYEI^{1*}, M. PARDO-DE-SANTAYANA^{2,3}, L. ACEITUNO-MATA^{1,4}, L. CALVET-MIR^{1,5} & V. REYES-GARCÍA^{1,6}

¹Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona 08193. España.

²Departamento de Biología (Botánica), Universidad Autónoma de Madrid, C/Darwin, 2. Ciudad Universitaria de Cantoblanco, Madrid 28049. España.

³Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM). Madrid, España.

⁴Red de Semillas “Resembrando e Intercambiando”, Caracola del CIR, Parque de San Jerónimo s/n, Sevilla 41015. España.

⁵Internet Interdisciplinary Institute (IN3), Universitat Oberta de Catalunya, Av. Carl Friedrich Gauss, 5. Parc Mediterrani de la Tecnologia, Castelldefels, Barcelona 08860. España.

⁶Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), Pg. Lluís Companys 23, Barcelona 08010. España. petra.benyei@uab.cat

La ciencia ciudadana o ciencia participativa, es a la vez una metodología y una forma de entender la manera de producir conocimiento científico, que intenta dar más relevancia a la ciudadanía, mediante su participación en el diseño e implementación de proyectos científicos. Esta corriente está teniendo gran acogida en ámbitos que van desde la monitorización de la biodiversidad a las ciencias computacionales, pero aún no ha sido implementada a gran escala en el ámbito de la etnobotánica. El presente trabajo trató de validar la utilidad de este método para documentar, compartir y proteger el conocimiento ecológico tradicional de España mediante el análisis de un proyecto concreto: el proyecto CONECT-e: Compartiendo el Conocimiento Ecológico Tradicional. CONECT-e se basa en una plataforma web tipo wiki (www.conecte.es), co-diseñada por un grupo de investigadores y miembros de una organización de la sociedad civil (Red de Semillas: Resembrando e Intercambiando). El objetivo principal de CONECT-e es dinamizar el uso de la plataforma web entre población joven con habilidades informáticas e interés por la etnobotánica o por la vida rural y agraria para que, con ayuda de materiales didácticos proporcionados por el proyecto, estos “voluntarios” entrevistasen a sus mayores y compartieran la información con el resto de la comunidad digital. Un análisis de los resultados de CONECT-e en su primer año de vida demuestra que esta metodología sirvió para documentar más de 19.000 usos y manejos relativos a más de 2000 plantas útiles y 452 variedades tradicionales. Nuestros resultados también demuestran que la ciencia ciudadana puede ser una herramienta útil para compartir este conocimiento, ya que la información documentada es de muy alta calidad, fácil de replicar y fue compartida por los más de 27.000 visitantes que la página tuvo en su primer año. Finalmente, CONECT-e ha conseguido proteger los nombres locales de las variedades tradicionales documentadas en la plataforma gracias a la aplicación de licencias abiertas sobre el contenido de la misma (CC-BY-SA 4.0). Este hecho es muy relevante si tenemos en cuenta que muchas de esas variedades estaban amenazadas por procesos de apropiación indebidos, beneficiando a los agricultores que ahora pueden demostrar la existencia previa de estas variedades. Además, CONECT-e tiene potencial para ser reproducido en otros contextos como el boliviano, aunque algunas limitaciones tecnológicas y éticas deberán ser tenidas en consideración.

Palabras clave: ciencia ciudadana, conocimiento tradicional, metodologías participativas, variedades tradicionales.

MERCADOS QUE CAMBIAN - PLANTAS MEDICINALES EN LOS MERCADOS DE LA PAZ Y EL ALTO

RAINER W. BUSSMANN^{1*}, NAREL PANIAGUA ZAMBRANA², L. A. MOYA HUANCA² & R. HART³

¹ Ethnobotany Department, Ilia State University. Tbilisi, Georgia. ² Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología-UMSA, Campus Universitario, Cota Cota Calle 27. La Paz, Bolivia. ³ William L. Brown Center, Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, MO 63166-0299. USA. rbussmann@gmail.com

Dada la importancia de los mercados locales como fuente de plantas medicinales tanto para los curanderos como para la población en general, la literatura sobre los flujos de mercado de las plantas comercializadas es escasa. Esto contrasta con la gran cantidad de información disponible sobre otros componentes de la etnobotánica en Bolivia. El presente estudio intenta abordar esta situación proporcionando un inventario detallado de las plantas vendidas en los mercados de plantas medicinales en el área metropolitana de La Paz-El Alto, con la hipótesis de que tanto la composición de las especies como las aplicaciones medicinales han cambiado considerablemente con el tiempo. Entre octubre de 2013 y octubre de 2015, se realizaron entrevistas semiestructuradas con 39 vendedoras de plantas en seis mercados de La Paz-El Alto, para obtener información sobre el uso y la procedencia de las plantas vendidas con fines medicinales. Los resultados del presente estudio se compararon con inventarios previos de plantas medicinales para dilucidar los cambios en el tiempo. En nuestro estudio encontramos 163 especies de plantas pertenecientes a 127 géneros y 58 familias. Esta riqueza de especies es considerablemente mayor a la reportada en estudios anteriores (Macía et al., 2005, 129 especies de 55 familias; Moraes & Justo, 2015, 94 especies identificadas). Si bien la distribución general de las categorías de enfermedades es similar a los reportes anteriores, el número de especies utilizadas por aplicación, así como las aplicaciones por especie, fueron mucho más altas en el presente estudio. Así mismo, nuestro estudio indicó que, si bien la composición florística de los mercados en el área metropolitana de La Paz-El Alto se ha mantenido relativamente constante durante la última década, este inventario agregó aproximadamente un 20% a las especies reportadas en estudios previos, el número de indicaciones para las cuales ciertas especies son usadas, se ha incrementó considerablemente, y existen profundas diferencias incluso entre mercados próximos. En general, el consenso de los informantes fue relativamente bajo, lo que podría explicarse por la gran cantidad de nuevas especies que ingresaron a la farmacopea local en la última década. Encontramos serios problemas por el reemplazo de especies. Incluso las plantas que tienen un nombre vernáculo bien establecido, y que son fácilmente reconocibles botánicamente, pueden ser reemplazadas por otras especies que pueden representar un grave riesgo para la salud de los consumidores. La educación del vendedor y la identificación rigurosa del material vendido en los mercados públicos son claramente necesarios.

Palabras clave: Etnobotánica, conocimiento tradicional, curanderos, mercados urbanos.

RECUPERANDO EL CONOCIMIENTO DE PLANTAS ALIMENTICIAS SUBUTILIZADAS DE LA CULTURA TACANA, LA PAZ – BOLIVIA

VIVIANA ANDREA VARGAS ESCOBAR*, NAREL PANIAGUA-ZAMBRANA
& MÓNICA MORAES M.

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés,
Casilla 10077-Correo Central. La Paz, Bolivia. vivianavargas130391@gmail.com

El conocimiento tradicional por pueblos indígenas sobre plantas alimenticias ha permitido a lo largo del tiempo garantizar la sobrevivencia familiar y también generar ingresos en comercios locales. Los Tacana en Bolivia presentan aún sistemas tradicionales de producción y autoconsumo que están siendo modificados por el reemplazo de materiales y la tecnología moderna, por lo que muchas especies nativas cultivadas y silvestres se pierden al pasar el tiempo en la memoria de los más ancianos. El objetivo del trabajo es contribuir a la documentación de plantas alimenticias subutilizadas, las causas de la subutilización y la distinción de género en cuanto al uso por el grupo indígena Tacana I en Bolivia. El trabajo de campo se concentra al norte del departamento de La Paz (municipio de San Buenaventura, Tumupasa), donde se realizaron entrevistas semiestructuradas en dos comunidades San Silvestre y Tumupasa; las entrevistas fueron dirigidas a personas ancianas, adultos mayores y adultos. En total se registraron 60 entrevistados en ambas comunidades (70% varones y 30% mujeres). Las subcategorías de uso alimenticio fueron: bebidas, aditivos, alimentación humana y aceites. Se identificaron nueve especies subutilizadas, de las cuales los tubérculos se nombraron en un 90% de los entrevistados, los nombres en Tacana son: hualusa (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) y bats'i (*Dioscorea trifida* L.f.), además se mencionan frutos como chicharrilla (*Cajanus cajan* (L.) Hunth) y zapallo silvestre (*Cucurbita muschata* Duchesne ex. Lam.). Entre el grupo de palmeras podemos mencionar: la Palma real (*Mauritia flexuosa* L.f.), Chima (*Bactris gasipaes* Kunth), Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.), Majo (*Oenocarpus bataua* Mart.) y Majillo (*Oenocarpus mapora* H. Karst), también son consideradas como especies subutilizadas, por su uso a partir de la recolección de sus frutos y de su cultivo en huertos y chacos familiares, destinado al consumo familiar. La información recopilada sería una base para recuperar el conocimiento sobre el uso de plantas alimenticias que al pasar el tiempo fueron olvidadas y restringidas a los pobladores de mayor edad en las comunidades Tacana de Tumupasa y San Silvestre.

Palabras clave: Chacos familiares, especies subutilizadas, subcategoría alimenticia.

CARACTERÍSTICAS ETNOBOTÁNICAS DE LA FRUTA CAMBA (SACADYE NAPOSI) BIBI (ACHI'ACHI') DE SAN BORJA, BENI

WANDA RIVERO RIBERA^{1*} & DANIEL RIVERO RIBERA²

¹ Universidad Autónoma del Beni “José Ballivián”.

² Profesional Independiente. wandariveroribera@gmail.com

Por muchos años los pobladores de San Borja han consumido una fruta silvestre llamada bibi, conocida por la etnia Tsimane como achi'achi' (bibi) o sacadye naposi (o fruta cambia) sin conocer sus propiedades alimenticias y menos aún estudios etnobotánicos, que respalden y contribuyan al enriquecer el conocimiento florístico de la región de San Borja. La presente investigación pretende dar a conocer la composición nutricional y valorar los conocimientos étnicos y de los pobladores de San Borja sobre esta fruta. Para la recolección de muestras se consideró tres zonas: camino troncal a la comunidad étnica Tacuaral del Matto, Aeropuerto de San Borja y zona Sierra Morena, se empleó una metodología cualitativa y cuantitativa de tipo descriptivo-etnográfico aplicada a dos poblaciones y muestras; como población uno pobladores de San Borja y población de etnia Tsimane, con el uso de encuestas semiestructuradas y analizadas a través del paquete estadístico SPSS. La planta de bibi es de tipo arbustiva con espina en tallo y ramas. De los encuestados la población uno el 55,21 % señalan que la planta bibi crece en pampa, la población dos el 72,73% señalan que la planta bibi crece en islas, el 56,70 % de la población uno indica que es de color negro brillante con pulpa morada de sabor dulce mentolado; en la población dos el 100 % señalan que es de color negro brillante con pulpa morada de sabor dulce mentolado. En la etnia Tsimane la fruta de bibi no tiene mucha importancia para consumo alimenticio ya que ellos tienen la creencia de que frega los dientes por el color morado que deja al consumirla; sin embargo, la utilizan para uso medicinal por el olor y sabor a menta, es utilizado para fricción. En los pobladores de San Borja solo es de consumo alimenticio. El 100% de la población uno y dos mencionan que la fruta de bibi guarda un recuerdo significativo como juegos de infancia. Los resultados sobre el análisis físico-químico obtenidos del laboratorio LABRAS son los siguientes: Humedad 82.47 %; Cenizas 0.70 %; Grasa 0.70%; Carbohidratos 8.99 %; Fibra alimentaria 5.76 %; Fósforo 20.54 m/100g; Hierro 0.80 m/100g; Calcio 22.30 m/100 g; Magnesio 3.73 m/100 g y Valor Energético 48 Kcal. En conclusión, los pobladores de San Borja y etnia Tsimane señalan que se debería domesticar la planta de bibi para conservar la cultura del pueblo de San Borja y así preservarla de la expansión agrícola-ganadera.

Palabras claves: Cultura, etnia, fruta silvestre, Tsimane.

6. MANEJO INTEGRAL Y CONSERVACIÓN

Parajubaea torallyi CONSERVADA EX SITU EN EL JARDÍN BOTÁNICO “MARTÍN CÁRDENAS”, COCHABAMBA

CAROLA ANTEZANA VALERA^{1*}, DANIELA DELGADO ACEBEY², FERNANDA
BUSTOS AQUINO² & ROCIO TAPIA MERUBIA²

j

¹ Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.

² Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. cantezana@gmail.com

La palmera *Parajubaea torallyi* (Mart.) Burret, perteneciente a la familia Arecaceae, es una especie endémica de los valles interandinos de Chuquisaca y Potosí, Bolivia; heliófila de larga vida y porte arbóreo. La especie está categorizada como Vulnerable (VU) en estado *in-situ* en las regiones naturales de distribución. Sin embargo, desde hace aproximadamente 57 años se la preserva *ex-situ* en el Jardín Botánico “Martín Cárdenas” de Cochabamba. El presente estudio tiene como propósito el análisis comparativo de su adaptación en condiciones de cultivo en el valle de Cochabamba, fuera del rango de distribución natural. La metodología empleada consistió en recolección de flores, frutos y semillas de los ejemplares del Jardín Botánico, previa identificación taxonómica de las plantas. Se realizaron observaciones del estado de conservación, adaptación, revisión de bibliográfica especializada de la especie y bioclima del área de estudio. También se realizaron análisis de suelos en el Laboratorio de Suelos y Aguas de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, UMSS para su evaluación físico – química y de fertilidad. Como parte de los resultados se confirmó la presencia de las dos variedades de la especie: *Parajubaea torallyi* (Mart.) Burret var. *torallyi* y *Parajubaea torallyi* var. *microcarpa* M. Moraes en el Jardín Botánico. Se observa que presentan una buena adaptación a las condiciones de los valles secos interandinos de Cochabamba, donde se desarrollan a una altitud de 2570 m, con precipitaciones anuales de 451 mm, temperaturas promedio de 4°C (min.) y 26°C (máx.), condiciones a las cuales la palmera se ha adaptado con éxito a pesar encontrarse por debajo del rango altitudinal de distribución óptimo (2600 a 3400 m.), en el piso bioclimático Mesotropical superior xérico seco. Los suelos corresponden a textura media franco-limosa con disponibilidad adecuada de nutrientes. Actualmente existen 67 ejemplares de palmeras en el Jardín Botánico “Martín Cárdenas” de Cochabamba, con una edad aproximada de 57 años, las cuales representan una importante colección conservada *ex situ*, fuera de su hábitat natural en buen estado de cultivo y desarrollo.

Palabras clave: Conservación, endémica, palmera, vulnerable, cultivo.

IUCN EXTINCTION RISK ASSESSMENTS OF THREATENED PLANTS IN THE EASTERN LOWLANDS OF BOLIVIA

ANNA HAIGH^{1*}, ROSEMARY CLEGG¹, SUE ZMARTZY¹, NICOLA BIGGS¹,
D. J. NICHOLAS HIND¹, MAIRA MARTÍNEZ UGARTECHE², MARISOL TOLEDO²,
DANIEL VILLARROEL^{2,3}, CONNOR PANTER^{1,4}, STEPHEN A. RENVOIZE¹, JOHN R. I.
WOOD^{1, 3, 5} & BENTE KLITGÅRD¹

¹ Royal Botanic Garden, Kew. UK

² Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM). Santa Cruz, Bolivia

³ Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN). Santa Cruz, Bolivia

⁴ School of Biosciences, University of Brighton. UK

⁵ Department of Plant Sciences, University of Oxford. Oxford, UK. a.haigh@kew.org

As part of the Tropical Important Plant Areas (TIPAs) programme in eastern lowlands of Bolivia, global extinction risk assessments have been carried out, on a target list of 244 rare and/or endemic species to Bolivia. Here the assessment methods are discussed in detail along with some case studies, and preliminary results. A brief summary of the methods is as follows: Specimen label data were imaged and databased for these taxa from relevant herbaria; geo-referencing of the specimens was carried out; relevant literature searched for each taxon; point data was mapped in Geocat to calculate the extent of occurrence and the area of occupancy; potential and current threats were researched; full extinction risk assessments were carried out using the IUCN Red list Categories and Criteria; finally the assessments are being reviewed by taxonomic specialists and specialists with knowledge of the local area before being submitted to IUCN. Case studies of *Praxelis* Cass. (Asteraceae/Compositae) and *Justicia adhaerens* Wassh. & J.R.I. Wood (Acanthaceae) are discussed here in more detail. These extinction risk assessments form an important component in the identification of Tropical Important Plant Areas in the eastern lowlands of Bolivia. This work has revealed that the variety of vegetation types present in the eastern lowlands of Bolivia are particularly rich in threatened species, whilst many other species are data deficient. The research involved has also enabled new species discovery. There is a need for more data collection for these habitats to inform on plant distributions, abundance and ecology. For more information on the wider TIPAs project in Bolivia, see talks by R. Clegg and B. Klitgård.

Key words: Bolivia, geo-referencing, Chiquitania, IUCN Red-List, threats.

PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN *ex - situ* DE CACTACEAS DE BOLIVIA EN EL JARDÍN BOTÁNICO “MARTÍN CÁRDENAS” COCHABAMBA

DANIELA ELIZABETH DELGADO ACEBEY^{1*}, ALEX CÉSPEDES ESCALERA², CAROLA ANTEZANA VALERA³, LAURA HERBAS RODRIGO¹, ADRIANA JIMENEZ ROJAS¹ & LUIS SAMIEL RAMOS¹

¹Carrera de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. ²Consultor independiente. Cochabamba, Bolivia.

³Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. ddaniela.bio@gmail.com

El Dr. Martín Cárdenas, considerado uno de los más grandes botánicos en la historia de Bolivia, dedicó gran parte de sus estudios a la familia Cactaceae. A inicios de la fundación del Jardín Botánico de Cochabamba, el Dr. Cárdenas y el Dr. José Luis Márquez en 1962 dieron prioridad a la recolección de cactus nativos y la creación de un sector dedicado exclusivamente a la exposición de este grupo botánico. Tras últimas gestiones, la colección de cactus presenta un incremento, mediante viajes de colecta, intercambio de especies, adquisición de semillas provenientes de viveros privados de Bolivia y Argentina, dedicados exclusivamente a la propagación de suculentas. Con el objetivo de enfatizar la conservación *ex - situ* se realizó la propagación de 8 especies con distribución en Bolivia, considerando a: *Lobivia ferox*, *L. maximiliana*, *Echinopsis tarijensis* var. *antezanae*, *Frailea* cf. *schilinzkyana*, *Rebutia pygmaea* var. *orurensis* y los siguientes ejemplares endémicos: *Lobivia caineana*, *Trichocereus totorensis* y *Echinopsis obrepanda* var. *purpurea*. La metodología para su cultivo, cuenta con varias etapas: 1. Adquisición de las semillas mediante colecta en campo y compra en viveros especializados en suculentas, 2. Tanto semillas como sustrato pasaron por un proceso de desinfección con el fungicida RANCOL, 3. Preparación de almácigo, conformado por tierra negra, gravilla, lama y cascarilla de arroz con proporciones de 10:30:30:30, 4. Control de factores uniformes bajo invernadero con alta humedad relativa (60 a 90%), temperatura (20 a 36°C) y fotoperiodo de 13 hrs. luz y 11 hrs. oscuridad. 5. Evaluación del porcentaje de semillas germinadas y monitoreo. Los resultados establecen que bajo factores de humedad, temperatura, luz y sustrato uniformes controladas en invernadero, el porcentaje de viabilidad de germinación de las 8 especies corresponden a: *Lobivia ferox*, *L. caineana* (vulnerable) y *L. maximiliana* con el 100% de germinación, seguidas por *Echinopsis tarijensis* var. *antezanae* (87%), *Trichocereus totorensis* (73%, en peligro local, según Navarro, 1996), *Echinopsis obrepanda* var. *purpurea* (40%), *Frailea* cf. *schilinzkyana* (27%) y *Rebutia pygmaea* var. *orurensis* (10%). La aplicación de esta técnica de cultivo con fines de propagación en estas especies, resulta ser óptima para los géneros: *Lobivia*, *Echinopsis* y *Trichocereus*, sin embargo, se requiere de mayor investigación para cada taxa en particular. A partir de la propagación de estos especímenes, la colección en cactáceas incrementa hasta un 20% y se contribuye a la conservación *ex - situ* de suculentas en el Jardín Botánico con una importante exposición de especímenes de diversos centros de distribución de Bolivia.

Palabras clave: Cultivo, cactus, semillas, nativos y endémicos.

ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA Y EL CARBONO ALMACENADO POR ÁRBOLES EN ÁREAS VERDES Y FORESTALES DEL MUNICIPIO DE SUCRE

JOSUE BEJARANO CHUMACERO*

Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad
Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre-Bolivia.
Instituto de Agro ecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias,
Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre-Bolivia.
josuebejarano10@gmail.com

Los ecosistemas terrestres naturales o artificiales son considerados importantes reservorios de carbono, frente al incremento del cambio de uso de suelo por deforestación que causan emisiones de gases de efecto invernadero y su impacto en el balance global de carbono. En el presente estudio se analiza la captura y almacenamiento de carbono por árboles de áreas verdes y forestales del municipio de Sucre, Chuquisaca, categorizados por tipos de coberturas como las áreas verdes urbanas (Distrito 1), bosque seco natural (Distrito 7), y área forestal repoblada (Distrito 8). Donde se instalaron 36 parcelas circulares de 400 m² (0,48 ha), distribuidas en 12 parcelas en cada área, aplicando el muestreo sistemático para la evaluación de las variables forestales de los individuos arbóreos a partir de diámetro a la altura de pecho (DAP) ≥ 10 cm, y características de cobertura de la copa. En cuanto al inventario forestal, las densidades obtenidas fueron de 325 árb/ha (áreas verdes), 290 árb/ha (bosque seco natural) y 550 árb/ha (área forestal repoblada). Donde a partir de la clasificación diamétrica de los fustes, el análisis de sus intervalos de las categorías, los valores modulares de biomasa, la densidad básica de la madera y la equivalencia biomasa seca-carbono de 0.5%, aplicados a los arboles evaluados en cada área forestal, se obtuvo un potencial de captura de carbono mediante ecuaciones alométricas generadas para estimar la biomasa primaria en función al área basal y altura total de cada individuo. Así, se contabilizó la captura de carbono aérea de 316.15 t/ha en las áreas verdes, 31.47 t/ha en el bosque seco, y 161.03 t/ha en el área reforestada. Estos primeros datos es una contribución relevante como medida de mitigación frente al cambio climático. Los resultados indican que las diversas especies en diferentes tipos de ecosistemas pueden considerarse como una fuente potencial de mitigación ante el cambio climático

Palabras clave: Biomasa forestal, cambio climático, ecuación alométrica, carbono almacenado.

PLANTAS QUE UTILIZAN LAS ABEJAS NATIVAS (MELIPONINI) EN IBIATO, BENI Y LOMERÍO, SANTA CRUZ-BOLIVIA

MAIRA TATIANA MARTÍNEZ^{1*}, MARCIA ADLER¹, MARISOL TOLEDO¹, PRISCILA CUÉLLAR², WILLIAM CUÉLLAR², FERNANDO RODRÍGUEZ³ & WENDY TONWSEND^{1,4}

¹Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, UAGRM, Av. Irala 565, Santa Cruz, Bolivia. ²Territorio Indígena Sirionó, Prov. Cercado, Beni-Bolivia. ³Territorio Indígena de la Nación Monkox de Lomerio, Santa Cruz, Bolivia. ⁴Fundación Noel Kempff Mercado, Calle 24 de Septiembre 220. Santa Cruz, Bolivia. mmartinezugarteche@gmail.com

Además de la polinización que cumplen las diferentes especies de abejas nativas, existe una relación de sobrevivencia entre ambos grupos, muchas plantas ofrecen múltiples beneficios o recompensas a sus visitantes, como ser: polen, néctar, resina, aceites y en otros casos algunos son hospederos. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo principal documentar las plantas y su relación con las abejas nativas en diferentes zonas en Lomerío e Ibiato. Siguiendo una metodología de observación directa y/o interacción confirmada, para lo cual se realizaron colectas generales, es decir colectas de aquellas plantas en flor en las cuales se observó la visita de abejas nativas, considerando un tiempo de observación entre 5-10 minutos. Las observaciones fueron realizadas en diferentes fechas y periodos en los meses de abril y agosto de 2018. En cada planta se colectó de manera directa, por medio de barrido con redes entomológicas, todas las abejas observadas. Un total de 72 especies de plantas fueron identificadas, como recurso alimenticio y sitios de nidificación. Entre las plantas con mayor número de especies de abejas nativas visitadas por algún recurso alimenticio para Lomerío fueron: *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. (7 spp.), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (6 spp.), *Passiflora cincinnata* Mast. (5 spp.) y para Ibiato las principales especies fueron: *Cantinoa mutabilis* (Rich.) Harley & J.F.B. Pastore (8 spp.), *Ipomoea opulifolia* Rusby y *Muntingia calabura* L. (6 spp.) respectivamente, *Merremia umbellata* (L.) Hallier f. (4 spp.) y *Vitex cymosa* Bertero ex Spreng. (3 spp.). Entre las plantas más utilizadas como sitios de nidificación en Lomerío están *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Myracrodruon urundeuva* Allemão y *Poincianella pluviosa* (DC.) L.P. Queiroz y en Ibiato están *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum., *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms y *Vitex cymosa* Bertero ex Spreng. Por otra parte, se logró identificar 30 especies de abejas nativas, distribuidas en 15 géneros, los géneros más diversos son *Trigona*, con 7 especies, seguida de *Plebeia* con 3 y tanto *Melipona* y *Oxytrigona* con 2 especies cada una. La documentación da una pauta para entender el funcionamiento y la importancia de cada una de las plantas, el rol alimenticio que no siempre es beneficiado para su polinización, pero que forma parte vital para la sobrevivencia y el éxito de estas abejas nativas que sin duda son polinizadores de un gran porcentaje de otras especies aún no registradas.

Palabras claves: abejas, conservación, interacción, polinización, vegetación

LA LISTA ROJA DE ECOSISTEMAS DE LA UICN, UNA HERRAMIENTA PARA EVALUAR EL RIESGO DE COLAPSO DE LA COBERTURA DE VEGETACIÓN NATURAL EN BOLIVIA

OSWALDO MAILLARD ZALLIO *, RUTH ANÍVARRO & ROBERTO VIDES-ALMONACID

Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC). Av. Ibérica calle 6 Oeste 95, esq. Puerto Busch, Barrio Las Palmas. Santa Cruz, Bolivia. omaillard@fcbc.org.bo

Globalmente, los ecosistemas están disminuyendo a un ritmo sin precedentes. Para evaluar el estado de todos los ecosistemas del mundo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) generó una herramienta estándar unificada para evaluar su riesgo de extinción, conocida como la Lista Roja de Ecosistemas (LRE). La metodología de la LRE se basa en un protocolo estandarizado que evalúa las evidencias del riesgo de colapso de los ecosistemas, aplicando cinco criterios con sus respectivos umbrales: A: reducción de la distribución, B: distribución geográfica restringida, C: degradación ambiental, D: alteración de procesos e interacciones bióticas y E: estimación cuantitativa del riesgo de colapso. Como resultado del análisis, cada ecosistema tipo debe ser clasificado en al menos una de las ocho categorías: Colapso (CO), En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos Insuficientes (DD) y No Evaluado (NE). En Bolivia urge la necesidad de contar con un mapa de los ecosistemas en riesgo, ya que serviría como un componente esencial de una solución integrada de monitoreo para la biodiversidad, más aun considerando las actuales tendencias de cambio de uso de suelo en el país. En el año 2018, la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC), con apoyo de la Comisión de Gestión de Ecosistemas de la UICN, aplicó la metodología como prueba piloto en el área de las serranías chiquitanas, ubicadas en el departamento de Santa Cruz. En este análisis se evaluaron 20 ecosistemas, entre terrestres y acuáticos, pertenecientes al Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Chaco. Los resultados indicaron que seis ecosistemas se encuentran en la categoría En Peligro Crítico, 11 En Peligro, dos Vulnerable y uno en Menor Riesgo. Los ecosistemas de carácter crítico (CR), como la vegetación acuática y palustre de la Chiquitania, cerrado de semialturas, bosques de fondos de cañones con *Podocarpus*, lajas, campo rupestre y los palmares del Chaco, constituyen aquellos que presentan una distribución restringida y en los cuales la tendencia de la fragmentación es mayor, a diferencia de los que son considerados como EN o VU, que son más extensos y mejor conectados. En base a este estudio piloto en las Serranías Chiquitanas, proponemos que se aplique la metodología de la LRE en otras regiones de Bolivia, dado el gran potencial de réplica que tiene y sus cualidades flexibles y a multiescala.

Palabras clave: Colapso, conservación, erosión, fragmentación, quemadas.

INVESTIGATING THE ROLE AND INFLUENCE OF OPEN-SOURCE DATA IN ACCELERATING SPECIES CONSERVATION ASSESSMENTS

CONNOR T. PANTER^{*1, 2}, ROSEMARY L. CLEGG², JUSTIN MOAT², STEVEN BACHMAN², RACHEL L. WHITE¹ & BENTE B. KLITGÅRD^{2*}

¹School of Pharmacy and Biomolecular Sciences, University of Brighton, Brighton. United Kingdom

²Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey. United Kingdom.

C.Panter1@uni.brighton.ac.uk; B.Klitgaard@kew.org

Anthropogenic activities have driven the rapid loss of biodiversity over the past few centuries resulting in a sixth mass extinction event. Collaborative and pragmatic solutions are required to prevent species extinctions. Plants are often underrepresented in conservation initiatives and only 9% of described species feature on the IUCN Red List of Threatened Species. In 2011, the scientific community agreed on the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). Target 2 of this agreement aims to reach “an assessment of the conservation status of all known plant species, as far as possible to guide conservation action” by 2020. However, achieving this target is ambitious and the rate of species conservation assessments needs to increase. Opensource biodiversity aggregators such as the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) and the more recent Botanical Information and Ecology Network (BIEN) hold a wealth of biological occurrence data that may be useful in species conservation assessments. This study investigates the role and influence of open-source data in accelerating species conservation assessments using Bolivian endemic and near endemic plant species as a model. Control data were derived from geo-referenced herbarium specimens identified by Kew plant family specialists and a two-stage cleaning process was applied to both open-source datasets. IUCN threat categories for 77 plant species were computed and compared for each dataset using species’ Extent of Occurrence values. A total of 60% of open-source IUCN categories matched control categories. However, the GBIF and BIEN data up-listed the IUCN categories for 26% and 31% of species respectively. Down-listing of IUCN categories was observed in 14% and 7% of species using GBIF and BIEN data, respectively. This study found gaps between datasets and a lack of data for endemic species. Automated cleaning is not perfect and manual cleaning of open-source data is imperative before use; and in the poster we will discuss the level of trust one can place in the underlying opensource data, including the reliability of specimen identification. Future research on the time efficiency of using open-source data is encouraged. It is further recommended that these methods are replicated using a larger sample size to improve the reliability of the results.

ESCENARIOS FUTUROS PARA EL ALMENDRO CHIQUITANO (*Dipteryx alata*) Y LA CONSERVACIÓN *in situ* DE SUS RECURSOS GENÉTICOS

DIEGO JAVIER COIMBRA MOLINA

Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC). Av. Ibérica calle 6 Oeste 95, Barrio Las Palmas. Santa Cruz, Bolivia. jcoimbra@fcbc.org.bo

Las semillas del almendro chiquitano - *Dipteryx alata* suscitan un creciente interés por su sobresaliente valor nutricional unido a un cautivante sabor, además de las implicaciones socioeconómicas para decenas de comunidades indígenas chiquitanas que practican la recolección silvestre y el quebrado manual de los frutos. En los últimos años se registra un inusitado crecimiento de la demanda comercial internacional de las semillas, que rebasa ampliamente la recolección silvestre. Esta demanda insatisfecha ha motivado el inicio de procesos de selección artificial y cultivo, sobre la base de diversas experiencias de propagación y plantación realizadas en el pasado reciente. La selección implica por una parte la maximización de las características más favorables de la especie para la producción, y por otra asegurar la permanencia de estas cualidades a través de la propagación asexual. Las perspectivas sugieren un crecimiento del cultivo en gran escala, principalmente bajo sistemas silvopastoriles en propiedades ganaderas, ya que el cultivo de la especie expresa su mayor potencial cuando está asociado con la ganadería: el 50% de los frutos es pulpa con valor forrajero estratégico pues madura en la época seca, mientras que las semillas son sólo el 7%. Sin esta sinergia con la ganadería la rentabilidad del cultivo es dudosa. Esta ruta de desarrollo conlleva sin embargo amenazas. Por una parte, la selección supone una reducción del capital genético de la especie, capital que se expresa en la muy amplia diversidad morfológica de las semillas silvestres. Por otra parte, las comunidades indígenas chiquitanas, actuales protagonistas centrales de la cadena de valor, corren riesgo de quedar fuera del esquema de desarrollo pues para ellas la ganadería es una actividad marginal, y a futuro el quebrado de los frutos será tecnificado. Ante ello se propone una ruta estratégica que permita conservar la base genética del recurso, pero también incrementar la capacidad productiva de las comunidades indígenas chiquitanas: oficializar a sus territorios como bancos de germoplasma de *D. alata*, instalar capacidades para prácticas de manejo silvicultural y de la regeneración natural, y lograr la diferenciación comercial de su producción apoyando la aplicación de los diversos mecanismos de certificación disponibles.

Palabras clave: *Dipteryx alata*, certificación, cultivo, manejo silvicultural, selección artificial.

CALIDAD Y DAÑO DE ÁRBOLES EN EL BOSQUE SECO CHIQUITANO DE ALTA VISTA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN FORESTAL

SANDRA RAMOS VARGAS^{1,2} & BONIFACIO MOSTACEDO CALATAYUD²

¹Proyectos de Investigación FCBC. Santa Cruz, Bolivia

²Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz, Bolivia. ramos.sandra832b@gmail.com

Los árboles sufren diferentes daños físicos y biológicos que afectan la calidad de los fustes y su madera, por ende, en su desarrollo y productividad. Los objetivos de este estudio, realizado en Alta Vista, Concepción, fueron: a) analizar la calidad de árboles en los distintos tipos de hábitat, b) determinar el efecto del aprovechamiento forestal en los tipos de daños que tienen las distintas especies arbóreas, c) cuantificar las especies arbóreas con mayor porcentaje de daño, y d) determinar el efecto de la calidad y daño en la producción maderera. Para ello se definieron dos tipos de bosques (bosque semideciduo-bosque hidrofito), los cuales estuvieron ubicados tanto en áreas aprovechadas y no-aprovechadas; se instalaron 27 transectos de 100x10 m, ubicados al azar. Se registraron todos los individuos mayores a 10 cm de diámetro, de especies maderables. Como resultado se encontró que la mayoría de los árboles, tenía fustes de calidad semirecta, pero también un porcentaje considerable de fustes rectos. Los árboles con mayor porcentaje de daño fueron encontrados en las áreas aprovechadas con 77,14 % y 53,09%, a diferencia del bosque hidrofito no aprovechado donde el porcentaje de árboles sanos fue de 64,98%. Respecto a los daños en las distintas especies, se determinó a través de un análisis de regresión logística que los individuos más jóvenes tienen mayor probabilidad de daño en las especies *Acosmium cardenasii* (H.S. Irwin & Arroyo), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Caesalpinia pluviosa* DC., *Centrolobium microchaete* (Mart. ex Benth.) H.C. Lima, *Machaerium scleroxylon* Tul. La especie con mayor daño en áreas aprovechadas fue *Caesalpinia pluviosa* y en áreas no-aprovechadas *Acosmium cardenasii*, en ambos tipos de bosque. El bosque semideciduo aprovechado obtuvo más individuos muertos, en relación con el bosque hidrofito no-aprovechado donde el volumen de madera fue de 20,2 m³, mayormente en *Anadenanthera colubrina*. Por último, se determinó que el volumen dañado o perdido osciló los 9,8% m³, respecto al volumen total aprovechable. Por tanto, se concluye que las áreas aprovechadas tienen mayor incidencia a daños mecánicos y las no-aprovechadas mayor afectación en su estado sanitario. El nivel de daño y estado sanitario tuvo su efecto en el rendimiento, en un 50%, reduciendo el porcentaje de madera aprovechable. Asimismo, los datos muestran que existe mejor calidad en los árboles, en áreas donde la infestación del estado sanitario es mínimo y donde los daños mecánicos no afectan directamente en el fuste.

Palabras Clave: árboles aprovechables, estado sanitario, regresión logística, volumen dañado.

EXPERIENCIA ACADÉMICA DE ARBORIZACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS –UAGRM (SANTA CRUZ DE LA SIERRA)

SANDRA PATRICIA HERRERA DE PINTO* & MERCY Y. LÓPEZ-MERUVIA

Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Av. Cristo Redentor, Norte Km. 9. Santa Cruz, Bolivia.
patricia.herrera.uagrm.@gmail.com

En Bolivia, para el 2017 se han registrado 7.004.220 ha deforestadas, concentradas principalmente en el departamento de Santa Cruz (80 %). El Acuerdo de París sobre cambio climático en el 2015, determinó que los bosques y los árboles desempeñan una función importante en consumir el dióxido de carbono, aproximadamente equivalente a 2000 millones de toneladas/año, sin embargo, la deforestación es la segunda causa más importante del cambio climático después de la quema de combustible fósiles y representan casi el 20% de todas las emisiones de gases de efectos invernaderos. En Bolivia y el departamento de Santa Cruz, existen normativas que jerarquizan la política de arborización promoviendo ciudades verdes y sustentables. En la Facultad de Ciencias Agrícolas existe la necesidad de arborizar sus predios, esta es una experiencia de dos Carreras de la Facultad que, a través de las asignaturas de Educación Ambiental y Botánica Sistemática de las Carreras de la Biología e Ingeniería Agronómica, aunaron esfuerzos de contenidos y herramientas metodológicas, con el objetivo de implementar estrategias educativas y desarrollo de modelos de arborización en la formación de los estudiantes de Biología e Ingeniería Agronómica, para sensibilizar acerca de la importancia de los servicios ambientales del arbolado en la Facultad de Ciencias Agrícolas. La metodología utilizada fue una estrategia de aprendizaje basada en proyectos y modelos de arborización, tomando en cuenta aspectos morfológicos y fenológicos. Los resultados obtenidos fueron 938 m lineales de arborización, (258 m) periodo académico I-2018, (335 m), periodo II-2018 y (345 m) periodo I-2019. Las especies utilizadas fueron Tajibo amarillo -*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nicholson, Tajibo rosado -*Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith y Senna -*Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby, haciendo un total 190 plantas que observaron criterios agronómicos; altura y adaptación del cultivo. Se presentaron 10 modelos botánicos para la arborización, se involucraron 50 estudiantes de la Carrera de Biología y 110 de Ingeniería Agronómica, estudiantes que consolidaron una nueva cultura ambiental evidenciada en la comparación de datos mediante encuestas de conocimientos previos y final a la arborización.

Palabras clave: Aprendizaje en proyectos; modelos de arborización, conciencia ambiental.

FENOLOGÍA Y PRODUCCIÓN COMPARATIVA DE PLANTINES DEL PALO LANZA (*Patagonula americana*) DEL BOSQUE BOLIVIANO- TUCUMANO DE CHUQUISACA

LILIAN J. VALLEJOS^{1*} & MARTHA SERRANO²

¹ Carrera de Ingeniería Agroforestal. Facultad Ciencias Agrarias. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Centro de Investigación e innovación Agroforestal y Agro Administrativo-El Bañado (CIAA). Monteagudo-Chuquisaca, Bolivia.

²Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. Calle Calvo 132. Sucre. Bolivia. jhanelvallejos@gmail.com

Se planteó dos objetivos de estudio: registrar la fenología de la especie *Patagonula americana* (palo lanza), y obtener datos de reproducción y adaptación en un sistema agroforestal. La primera parte de esta investigación se desarrolló en la comunidad de Sivincamayú del Municipio de Monteagudo, Chuquisaca donde se seleccionaron y enumeraron diez individuos representativos de la especie forestal *P- americana* en su área de hábitat y distribución natural, en los bosques bajos semidecíduos de la región Boliviano Tucumano. Se identificaron las fases fenológicas de floración, fructificación y dispersión de la semilla, acompañado del registro sistemático de datos climáticos. En la segunda parte de la investigación implementada en el CIAA el Bañado, se probaron dos técnicas de reproducción alternativas; uno por regeneración natural mediante plántulas obtenidas en campo y otro por propagación vegetativa o asexual a través de estacas. En la tercera parte se realizó la plantación de las plántulas, en un diseño agroforestal acompañado del registro sistemático de datos dasométricos durante el desarrollo de las plántulas. El análisis de datos en este estudio permite afirmar que la floración inició con la disminución de las precipitaciones pluviales a finales de invierno y concluye en plena primavera (195 días). La fructificación y dispersión de las semillas, inicia con un clima seco con altas temperaturas y finaliza con el inicio del periodo de lluvias (43 días), cumpliendo un ciclo fenológico anual. Por otro lado, se registró el comportamiento diferencial de la especie forestal y su respuesta a su manejo en vivero observándose que en el sistema de reproducción por regeneración natural en un periodo de evaluación de 150 días las plántulas crecieron un promedio en altura 71,3 cm, desarrollando una copa de 24,6 cm de ancho y con incremento en diámetro de 0,66 cm. Con la aplicación de la técnica de reproducción asexual, durante un periodo de 120 días las plántulas alcanzaron en promedio una altura de 50,8 cm, siendo que del total de individuos de la muestra el 20 % alcanzó un media de 115 cm, el 30% no desarrollaron y el 50% solo alcanzó 43,2 cm. La identificación de patrones temporales iniciales de la fenología de la especie con relativa influencia climática, es fundamental como base para la recuperación del material vegetal de la regeneración natural como técnica de propagación de la especie en la región.

Palabras Claves: Agroforestal, estacas, plántulas, propagación, regeneración.

EXPERIENCIA SOSTENIBLE EN LA FORESTACIÓN COMUNITARIA CON ENFOQUE DE CUENCA EN LA REGIÓN NORTE DE CHUQUISACA

ARNULFO BORGES HUANCA

Instituto de Desarrollo Rural Integral "IDRI", Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia
aborges_98@hotmail.com

Las comunidades de la región norte de Chuquisaca tienen problemas y factores que afectan en la degradación de los recursos naturales, lo que repercute directamente a las condiciones de vida de los pobladores (factores climáticos adversos, precipitaciones intensas, vientos dominantes y temperaturas bajas; fisiografía irregular y abrupta la mayor parte del territorio) y la escasa vegetación que toma su importancia en la etnobotánica. Por casi 20 años dedicados a la forestación comunitaria, el IDRI ha establecido plantaciones haciendo un total de 3.293,00 hectáreas, con alrededor de 1.957,50 hectáreas de Eucalipto (*Eucalyptus globulus* St.-Lag.), 1004,00 hectáreas de pinos (*Pinus pseudostrobus* Brongn., *P. radiata* D. Don y *P. patula* Schlttl & Cham.) y 331,50 hectáreas de plantaciones mixtas. Sin embargo, la forestación comunitaria aún no ha logrado satisfacer las expectativas de los involucrados en esta actividad, excepto algunas inherentes de los mismos agricultores, debido a que no se han tomado en cuenta aspectos técnicos metodológicos y sociales para asegurar plantaciones forestales exitosas. Por esto, el Proyecto Cambio Rural hoy "IDRI", tiene los siguientes objetivos : 1) Generar en los actores locales una conciencia conducente a la preservación y manejo racional del recurso forestal, 2) Promover y concretizar la realización de plantaciones forestales de manera seria y eficiente, aplicando criterios técnicos y estrategias coherentes en cada una de las comunidades potenciales; buscando la sostenibilidad a través de las experiencias rescatadas por otros proyectos, enfocándose en dos grupos de actividades: las de sensibilización y de funcionamiento; para garantizar su sostenibilidad en el tiempo. Productos de estas experiencias sostenibles con enfoque de cuenca fueron: a) Actividades de sensibilización.- Tanto a nivel comunal como municipal, se realizaron talleres de sensibilización, logrando producir cambios de actitud en los comunarios y en los gobiernos municipales, fortaleciendo las capacidades locales a través de eventos (Capacitación sobre manejo de recursos naturales, sobre la Ley Forestal y Capacitación en manejo de ganado), generando una cultura forestal en los actores sociales, b) Actividades de funcionamiento.- Enfocadas directamente a la creación de condiciones adecuadas, realizándose pastoreo controlado por los beneficiarios, elaboración de reglamentos de control forestal interno, capacitaciones en producción de plantines, establecimiento de viveros familiares, grupales y/o comunales, formación de líderes en manejo y producción en viveros. En conclusión, señalar que las comunidades lograron comprender y valorizar los beneficios ecológicos, económicos y ambientales del bosque. Actualmente con las acciones forestales alcanzadas se lograron plantar 567.049 plantines cubriendo 560 hectáreas. Este ritmo de interés, participación y motivación ha logrado cambios positivos en los actores sociales.

Palabras clave: Actores sociales, comunitaria, forestal, plantines.

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES NATIVAS PARA LA FITOESTABILIZACIÓN DE ARSÉNICO, CADMIO, PLOMO Y ZINC EN LAS RIBERAS Y CAUCE DEL RÍO POOPÓ (ORURO, BOLIVIA)

FABIOLA VARGAS ELÍO^{1, 2}

¹ Universidad Católica Boliviana “San Pablo” Regional Cochabamba, Calle M. Márquez esquina Parque Jorge Trigo Andía. Cochabamba, Bolivia.

² Centro de Investigación y Desarrollo Andino Cochabamba CENDA
Av. Tadeo Haenke #2231. Cochabamba, Bolivia. fabivargaselio@gmail.com

Las riberas y cauce del Río Poopó (Oruro, Bolivia) constituyen ambientes ampliamente afectados por la actividad minera, y la presencia significativa de elementos metálicos como el arsénico, cadmio, plomo y zinc, que se consideran potencialmente tóxicos en el medio ambiente. En ese sentido, el objetivo del trabajo fue identificar especies nativas útiles para fitoestabilización de los elementos mencionados, como parte de las estrategias de restauración ecológica en la zona de estudio. Para tal motivo, se realizaron inventarios fitosociológicos con la metodología de Braun-Blanquet y se reconocieron tres especies representativas para su posterior análisis y reconocimiento del cumplimiento con criterios de la capacidad de fitoestabilización. Los criterios determinantes fueron la tolerancia a concentraciones elevadas de contaminantes y la capacidad de retención de los elementos en las raíces; los mismos fueron evaluados a través el factor de bioacumulación y factor de translocación correspondientemente; calculados a partir de la concentración total de los elementos (As, Cd, Pb y Zn) en el sustrato de la planta, en la raíz y en la parte aérea. Como resultado, se identificó a las especies nativas *Baccharis torricoi*, *Senecio clivicola* y *Cortaderia speciosa*; de éstas, solo la última se consideró apta para la fitoestabilización por ser la única con capacidad para retener los elementos metálicos en sus raíces.

Palabras clave: Especies nativas, fitoestabilización, restauración ecológica.

PROPUESTA DE TURISMO FORESTAL COMO ALTERNATIVA DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA EL REFUGIO ECOLÓGICO “CAMPOS FELICIAS” (CUATRO CAÑADAS, SANTA CRUZ)

JOSÉ LUIS MARTÍNEZ*

Carrera de Gestión del Turismo, UAGRM. Santa Cruz, Bolivia.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general proponer la actividad turística en el área de Turismo Forestal como alternativa de desarrollo sostenible en el Refugio Ecológico “CAMPOS FELICIAS” que beneficie a toda la comunidad Independencia, así como también al municipio de Cuatro Cañadas considerado la Capital Sojera de Bolivia en el departamento de Santa Cruz. Los objetivos específicos comprenden la evaluación de riqueza de especies de flora con frutos silvestres comestibles del Oriente boliviano para el desarrollo turístico, reuniendo la fuerza motivacional necesaria para dar lugar al Turismo Forestal. Adicionalmente, identificar los sitios prioritarios para la catalogación de especies de flora con frutos silvestres comestibles de esta región. Simultáneamente, se implementará un sendero ecológico para la exhibición de especies de flora con frutos silvestres comestibles donde el visitante/turista pueda identificar y conocer las especies nativas del Oriente boliviano, recurso imprescindible para el aprovechamiento turístico que alberga el Refugio Ecológico. El motivo por el cual se realizó esta investigación fue aprovechar turísticamente la diversidad biológica del Refugio Ecológico CAMPOS FELICIAS, ya que cuenta con recursos naturales caracterizados por áreas pantanosas (humedales), donde predomina el bosque seco chiquitano, acompañado de potreros silvopastoriles donde se realizan actividades de cabalgatas y parcelas demostrativas adecuadas para el Agroturismo. Existen 32 especies de plantas con frutos silvestres comestibles plenamente identificadas, en 09 has de superficie del total de 34 has de extensión que tiene el Refugio Ecológico. Algunas especies de plantas fueron consideradas registros únicos para el Refugio Ecológico como el Pitoncillo (*Talisia retusa*), Turino (*Ximenia americana*), Pachiño Negro (*Passiflora tricuspidata*), Mora (*Maclura tinctoria*) y la Chirimoya Pancita (*Annona aff. herzogii*). Estos resultados demuestran que podría generarse una buena oferta de Turismo Forestal. Actualmente estos recursos vegetales con frutos silvestres comestibles no son aprovechados con fines turísticos.

Palabras clave: Turismo comunitario, productos no maderables.

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD VEGETAL ENDÉMICA EN POCOATA – ARANI, COCHABAMBA

LIDIA MENESES LIZARAZU

Museo de Historia Natural Alcides d'Orbigny - Universidad Mayor de San Simón,
Casilla Postal 843. Cochabamba, Bolivia. lidiamenesesl@gmail.com

La conservación de la biodiversidad puede explicarse a través de distintos planos (biológico, científico, social, cultural, económico, recreativo). Es un hecho que a sectores y grupos de personas puede importarles en mayor o menor medida el estado del medio ambiente. Lo cierto es que son varios los motivos por los cuales debemos aceptar que es relevante la conservación de la biodiversidad. El presente trabajo está dirigido a investigar cuanto sabemos de la diversidad vegetal endémica, y plantear algunas alternativas para su conservación, que surjan en la comunidad de Pocoata, ubicado en el Municipio de Arani. El instrumento realizado fue una encuesta semiestructurada aleatoria, se inició con un dialogo con los comunarios, y se dio a conocer los objetivos de la encuesta al inicio para que las respuestas fuesen lo más fiables y verídicas. En ese entendido se obtuvo información acerca de la perspectiva de diversidad vegetal y su conservación de los pobladores de Pocoata. De las treinta personas encuestadas, afirman seis personas que no han escuchado la palabra “diversidad” o interpretan difícilmente el término de diversidad biológica. Además, los pobladores de Pocoata, cuando escuchan el término de especies endémicas, la van relacionando con la flora, como por ejemplo eucalipto, chilijchi, pino, y algunas hierbas medicinales. Esto nos muestra de que en la población rural muy pocos conocen sobre la temática y hay poco conocimiento sobre diversidad vegetal, para la población encuestada muchas de las cuestionantes eran nuevas, no escuchadas, o de poco interés. Por lo que se recomienda que desde los entes administrativos sea fundamental gestionar la difusión y sensibilización para promover, entender, y producir un ambiente natural.

Palabras clave: Comunarios, especies nativas, difusión, diversidad vegetal endémica, sensibilización.

GERMINACIÓN DE LA ESPECIE ENDÉMICA Y EN EXTINCIÓN PUYA TITANCA (*Puya raimondii*) EN SAMASA (CIC-BAGAF) PARA LA COMUNIDAD DE YAGUAYAGUA DEL MUNICIPIO DE PUNA DE LA PROVINCIA JOSÉ MARÍA LINARES DE POTOSÍ

LORENA SOLEDAD VARGAS ROMERO

Laboratorio de INIAF, Universidad Autónoma Tomas Frías de la Facultad de ingeniería geológica, Carrera de Ingeniera del medio ambiente. Potosí, Bolivia.

Soledadvargasromero@gmail.com

La *Puya raimondii* es una especie que pertenece a la familia de las Bromeliaceae y se encuentra en algunas regiones de la parte alto andina de Bolivia, presenta una forma de crecimiento gigante, lo que le proporciona un alto valor estético y científico con un gran atractivo turístico. Morfológicamente la *Puya raimondii* presenta una inflorescencia que cuenta con más de 6000 flores y aproximadamente 6'000.000 de semillas en un panículo floral de 6 a 8 metros de altura, conforma un hábitat para muchas aves e insectos, pero su población y el área de distribución ha estado reduciéndose progresivamente. Dentro de los objetivos planteados, se tiene el de obtener una germinación controlada de semilla de *Puya raymondii*, en distintos medios de sustratos y determinar el prendimiento de los plantines en condiciones de invernadero. Los métodos empleados incluyen la colección de semilla de la comunidad de Yaguayagua perteneciente a la provincia José María Linares del Departamento de Potosí. En el trabajo de investigación se usó el Análisis – Síntesis y el método experimental utilizándose en este último el diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial de 4 tratamientos con 15 repeticiones. Como resultados en el laboratorio del INIAF se pudo evaluar el porcentaje de germinación en tres tipos de sustratos: arena, tierra orgánica y papel toalla, donde el porcentaje más alto de germinación fue en sobre papel toalla (89%), mientras que en los otros sustratos no hubo germinación significativa. En invernadero se utilizaron tres sustratos (sustrato 1. turba a 100%, sustrato 2. turba y arena al 50%; Sustrato 3. Arena, tierra agrícola y turba al 33,33%; Sustrato 4. Testigo con tierra del lugar donde se encontró la especie). Los resultados en el invernadero muestra que en el sustrato 1. se tuvo un prendimiento del 70%, en el sustrato 2. un prendimiento de 55%, el sustrato 4. Testigo con 77% de prendimiento, resultando el sustrato 3. con mayor porcentaje de prendimiento en un 88%. Este estudio contribuye con la determinación de los sustratos adecuados para conservar esta importante especie.

Palabras Clave: endémica, extinción, germinación, sustrato, panículo

7. RECURSOS FITOGENÉTICOS

EVALUACIÓN DEL TERCER CICLO DE SELECCIÓN Y MANTENIMIENTO VARIETAL DE TRES VARIEDADES DE MAÍCES CRIOLLOS (KULLI, CANARIO Y PERLITA CRIOLLO) EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGROFORESTAL Y AGROADMINISTRATIVO “EL BAÑADO”

HERIBERTO REYNOSO MONTES

Instituto de Agro ecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias.
Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Monteagudo-
Bolivia. hery_reynoso@hotmail.com

Las variedades de maíces nativos y criollos denominados maíces de usos especiales, que aun producen los productores (as) en pequeñas parcelas sin ningún manejo técnico, los mismos de manera gradual se van erosionando genéticamente con probabilidades de que en un corto plazo, se pierdan de los sistemas de producción de los productores (as). Con el propósito de evitar este peligro en la gestión agrícola 2016, en base al rescate de material genético de predios de productores, se ha recolectado semillas de las variedades nativas conocidas como Kulli, Canario y perlita Criollo. A partir de esta recolección desde la gestión agrícola 2016-2017 se ha sometido estas variedades al método de Selección Masal Estratificada (SME) en lotes aislados en El Bañado, donde se evaluaron las siguientes variables agronómicas: Días a floración masculina, días a floración femenina, altura de planta, altura de mazorca, cobertura de mazorca, largo de mazorca, numero de hileras de grano, numero de granos por hilera, tipo de grano, color de grano y rendimiento. Los datos registrados fueron analizados bajo un diseño completamente al azar, encontrando diferencias altamente significativas para las tres variedades en estudio, en cada uno de las variables se realizó el análisis de regresión y correlación lineal simple en las características agronómicas para identificar las posibles variaciones genéticas respecto a los datos originales registrados. Así mismo, en función a entrevistas a consumidores de este tipo de maíces, se ha identificado que los granos de las variedades en estudio son muy importantes para el consumo en diferentes formas como: sopas, frangollo, somo, apis, por tanto, forman parte importante en la dieta de las familias en las comunidades rurales como también de los centros urbanos. En conclusión, las universidades y los centros de investigación de mejoramiento genético deben programar en sus actividades anuales la recolección, conservación y mejoramiento genético de este tipo de maíces.

Palabras clave: Maíces criollos, mantenimiento de variedades, erosión genética.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL GRANO Y PLÁNTULA DE 295 ACCESIONES DE FRIJOL (*Phaseolus spp.*) DEL BANCO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS – INIAF

JHAZMIN LOREDO-CAYO ^{1*}, CARLA ESCOBAR-NAVIA ² & MARTHA SERRANO-PACHECO

3

¹ Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia.

² Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, Centro de Innovación Toralapa, Banco Nacional de Germoplasma de Leguminosas y Cereales. Cochabamba, Bolivia.

³ Instituto de Agro ecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia.
jhazmin18.jlc@gmail.com

La caracterización del germoplasma agrícola es fundamental para el conocimiento de la diversidad genética y su aprovechamiento en el fitomejoramiento, por lo mencionado el presente estudio tuvo como objetivo caracterizar 295 accesiones del genero *Phaseolus* (268 *Phaseolus vulgaris* L., 18 *Phaseolus lunatus* L., 8 *Phaseolus augusti* Harms y 1 *Phaseolus coccineus* L.) perteneciente al Banco Nacional de Germoplasma de Leguminosas y Cereales del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), en el departamento de Cochabamba. La caracterización se efectuó sobre cinco semillas seleccionadas al azar por accesión con nueve variables cualitativas y siete cuantitativas en base a los descriptores varietales propuestos por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI,2001) y el Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT1993) respectivamente, para cada especie de frijol. En la siguiente etapa se tomaron dichas semillas y fueron sembradas, de las cuales se obtuvo plántulas para realizar su descripción morfológica correspondiente. La evaluación de las variables se realizó mediante análisis estadístico descriptivo y multivariado clúster por el método de Average (UPGMA) con su respectiva distribución de frecuencias de dos vías, considerando un descriptor versus grupos. Se pudo identificar que existe mayor variabilidad en los datos cuantitativos de plántula donde se registró un coeficiente de variación mayor al 20% en comparación a los datos cuantitativos de semilla. Asimismo, el primer dendrograma correspondiente a *Phaseolus vulgaris* L. (268 accesiones) formó seis grupos en base a seis caracteres cualitativos como: distribución del color de la testa de la semilla (DCTS), distribución del color primario de la semilla (DCPS), color secundario de la semilla (CSS), color predominante de los cotiledones (CPC), color predominante del hipocótilo (CPH) y color predominante de las nervaduras (CPN); *Phaseolus lunatus* L. (18 accesiones) formó tres grupos en base a ocho variables: DCTS, DCPS, color primario de la semilla (CPS), CSS, CPC, brillo de la semilla (BS), CPH y CPN respectivamente; referente a *Phaseolus augusti* Harms (8 accesiones) formó dos grupos que fue establecido solo por tres variables cualitativas que fueron: CPC, CPH y CPN. *Phaseolus coccineus* L., no formó ningún dendrograma ya que solo contaba con una accesión, solo se registró análisis univariado. El análisis morfológico realizado indica que existe amplia variabilidad respecto al color de las accesiones de semillas de frijol del genero *Phaseolus*.

Palabras clave: Accesiones, cluster, descriptores, leguminosa, semilla.

EVALUACIÓN AGROFENOLÓGICA INICIAL DE LA PIMIENTA (*Piper nigrum*) EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DE MONTEAGUDO, CHUQUISACA

MENA MENDOZA RODAS^{1, 2*} & HERIBERTO REYNOSO MONTES³

¹ Carrera de Ingeniería Agroforestal. Facultad Ciencias Agrarias. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia.

² Centro de Investigación e Innovación Agroforestal y Agro Administrativo - El Bañado (CIIA), Monteagudo, Chuquisaca. Sucre, Bolivia.

³ Instituto de Agro ecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia.
menamendoza477@gmail.com

Con el fin de evaluar el comportamiento agroecológico de material genético en plántulas de pimienta (*Piper nigrum* L.) proveniente del departamento Cochabamba (Chimoré), se realizó el presente estudio en campo abierto, en la región del Chaco Chuquisaqueño, Municipio de Monteagudo en el Centro de Investigación Agroforestal y Agroadministrativo CIAA - El Bañado, desde abril hasta finales del 2018. La metodología empleada fue la instalación de una parcela apareada en un bajo con diseño estratificado, donde se realizaron diferentes labores culturales como el ahoyado, trasplante, riego, control fitosanitario y control de malezas. En este estudio inicial las principales variables evaluadas fueron porcentaje de prendimiento, altura de la planta, diámetro de los tallos y número de hojas por planta. Los resultados mostraron la adaptabilidad de la pimienta con 83% de sobrevivencia y prendimiento. Las plantas crecieron y desarrollaron hasta obtener una altura máxima de 16 cm, mientras que para el diámetro de los tallos fue incrementando durante todo el ciclo con un valor de 3,99 mm. De igual el desarrollo foliar se distribuyó en relación a las condiciones climáticas, incrementando en 3,91 hojas/planta en los meses de abril a junio, estos valores fueron incrementado en los siguientes meses donde se pudo obtener un promedio de 5,88 hojas/planta en los meses de julio a septiembre; y la etapa de mejor comportamiento e incremento de hojas fue en el periodo entre los meses de octubre a diciembre donde se registró un promedio de 7,35 hojas/planta, que tuvo relación positiva con el número de tallos desarrollados en el periodo de evaluación. El potencial y las ventajas que tiene la zona de Monteagudo para el desarrollo de *Piper nigrum* la convierten en una oportunidad para la diversificación de la producción de los pequeños y medianos productores.

Palabras clave: Adaptabilidad, crecimiento, desarrollo foliar, sobrevivencia, Region Chaco.

REPRODUCCIÓN VEGETATIVA DEL AYRAMPO (*Opuntia soehrensii* Britton & Rose) FUERA DE SU AMBIENTE NATURAL

CARMEN ROSA MARCA CÁCERES

Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias. Universidad Técnica de Oruro.
e-mail: carmenrmc@hotmail.com

Los hechos que van sucediendo producto del cambio climático, el aumento de la población que va ocupando espacios naturales y la búsqueda de especies resistentes a la sequía fueron los motivos para encarar el presente trabajo, que plantea como objetivos: describir el comportamiento del ayrampo (*Opuntia soehrensii* Britton & Rose), que tiene por hábitat las serranías altoandinas, y determinar si un ambiente controlado sería una condicionante en la propagación vegetativa. Se recolectaron diferentes tamaños de la especie en estudio, y los cladodios de diferente tamaño fueron colocados en macetas. Para conocer los efectos ambientales, se colocó un grupo al interior de una vivienda cerca de ventanas para que reciban iluminación y adecuada temperatura y las otras en un patio. En el proceso natural de propagación vegetativa, los cladodios suelen caer sobre pequeñas piedras “pizarras”, entre otras plantas, o sobre tierra donde forman raíces en las areolas de los nudos, y salen varios nuevos cladodios formando un aspecto ramificado y tamaño variado (0,5-)3–2,5 cm. Los tallos del ayrampo, denominados cladodios, son de distinto tamaño, los grandes miden 4 cm de largo y 1,7 cm de ancho en la parte central; en la base y ápice 0,5 cm; los medianos 2,8 cm y los pequeños 1,5 cm de largo. Las areolas se observan, tanto en los cladodios como en los frutos. Se presentan de manera común formando hileras. El número es variable desde 20 en las pequeñas hasta 30 en las grandes. Las espinas que emergen de las areolas presentan una forma subulada. El tamaño varía entre 2,5 cm hasta 0,5 cm. El color que predomina durante la primavera y verano es blanquecino amarillo. Cambian de color a partir de los meses dependiendo del sitio que ocupan. En los primeros meses del ensayo, los cladodios más pequeños no lograron enraizar, los que poco a poco fueron secándose y en algunos casos se iniciaron procesos de necrosamiento, a pesar de ponerlas en contacto con el suelo. En el primer año en los más grandes se observó la formación de pequeñas raíces, las que fueron desarrollándose. Otro hecho, es que las macetas depositadas al interior, no mostraron en ningún momento buena predisposición para crecer, por lo que se tomó la decisión de sacar las macetas al patio, cambiando totalmente su comportamiento. Luego de tres años cada cladodio formó entre 3 a 4 cladodios, como se observa en su ambiente natural. Se puede concluir que es posible su propagación vegetativa.

Palabras clave: Cactaceae, cladodios, resistente, propagación vegetativa.

8. BIOTECNOLOGÍA

MICRO-PROPAGACIÓN DE SÁBILA - *Aloe barbadensis*

EVELIN GRACIELA ROSALES ÁNGULO*, JOSÉ GINO AGUIRRE VILLARROEL &
JHOSELYN QUELCA

Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales “Dr. Martin Cárdenas” UMSS,
Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Av. Petrolera Km 5.5, Tel., Fax: (591-4) 4762752
Cochabamba, Bolivia. graciela_e_r@hotmail.com

La Sábila o *Aloe barbadensis* Miller es una planta suculenta y xerofita originaria del África, apreciada por sus hojas de la cual se extrae un gel transparente compuesto principalmente por vitaminas, minerales, aloína y antraquinonas, mismos que se utilizan en la medicina, cosmetología y elaboración de productos alimenticios. En Bolivia existen empresas dedicadas a la elaboración de productos derivados de esta planta, las cuales obtienen su materia prima mediante el mercado informal y en la mayoría de los casos no se logra abastecer los requerimientos, debido a que su propagación en estado natural es a través de hijuelos; sin embargo, su tasa de multiplicación es lenta, lo que se convierte en una limitante para cultivarla. Por ese motivo fue importante establecer un protocolo de micro-propagación para conocer la totipotencia de esta planta, donde se procedió a evaluar la cantidad de explantes que brotaron en un medio de cultivo Murashige y Skoog, adicionando una concentración de $0,5\text{mg L}^{-1}$ de N-6 Bencilaminopurina (BAP) en la fase de establecimiento y de 1mg L^{-1} en la fase de multiplicación. En la fase de enraizamiento se evaluó el número de raíces ante la concentración de $0,3\text{mg L}^{-1}$ del Ácido 1-naftalenacético (ANA). Como resultados para la fase de establecimiento se obtuvieron 2 explantes viables de un total de 12 explantes, donde cada explante se evaluó como una unidad experimental. En cuanto a la fase de multiplicación se obtuvo un promedio de 7 brotes/explante y para la fase de enraizamiento se obtuvo un promedio de 4 raíces por explante. En la fase de aclimatación se obtuvo un prendimiento del 90% con un sustrato de tierra vegetal y grava (2:1). Se sugiere hacer evaluaciones en 1) la fase de enraizamiento, debido a que en la fase de multiplicación estas ya contaban con presencia de raíces 2) sobre los costos de producción *in vitro* de la Sábila. El empleo de un protocolo de micro-propagación, nos permitió conocer el tiempo de multiplicación hasta el momento de la aclimatación que fue de 3 meses con 200 plantines.

Palabras clave: explante, multiplicación, protocolo

9. DENDROCRONOLOGÍA

INTEGRANDO CONOCIMIENTO TRADICIONAL, DENDROCRONOLOGÍA Y DATOS CLIMÁTICOS PARA EL ENTENDIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AMAZONIA

ANDRÉ BRAGA JUNQUEIRA^{1*} & VICTORIA REYES-GARCÍA^{1, 2}

¹ Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra, Barcelona 08193, España. ² Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), Pg. Lluís Companys 23. Barcelona 08010, España.
andre.junqueira@uab.cat

El cambio climático afecta a las poblaciones humanas de todo el mundo, pero las poblaciones indígenas y comunidades locales son particularmente vulnerables a estos cambios debido a su alta dependencia de los recursos naturales. Por otro lado, estas poblaciones tienen un conocimiento amplio y detallado del medioambiente donde viven, y este conocimiento ha sido cada vez más reconocido como crucial para aumentar el entendimiento sobre el cambio climático y sus impactos, y para el desarrollo de estrategias de adaptación. Una manera eficaz de aumentar la visibilidad y presencia de los conocimientos locales en iniciativas de investigación, desarrollo y políticas públicas sobre el cambio climático es la búsqueda de sinergias con el conocimiento científico. En este trabajo, proponemos un abordaje metodológico innovador para la integración del conocimiento local y científico sobre los ciclos fluviales (i.e., variaciones en los niveles de los ríos) y pluviales (i.e., variaciones en los regímenes de lluvia) en el medio río Juruá, oeste de la Amazonia brasileira. Para hacer eso, primero realizaremos entrevistas retrospectivas con los residentes locales, centrándonos principalmente en aquellos con mayor tiempo de residencia en la región, con el objetivo de explorar la memoria social colectiva sobre eventos extremos y cambios en los ciclos fluviales y de precipitación desde el pasado hasta el presente (abarcando los últimos 100 años, aproximadamente). Posteriormente, reconstruiremos la historia de variación en el nivel del río y en la lluvia con un abordaje dendrocronológico, en que analizaremos anillos anuales de crecimiento de la madera de dos especies de árboles: una especie que se encuentra en los bosques de llanuras de inundación (*Maclobium acaciifolium*) y otra que se encuentra en los bosques no inundables (terra firme; *Hymenaea courbaril*). Finalmente, obtendremos series históricas de datos climáticos e hidrológicos en estaciones meteorológicas e hidrológicas locales. El análisis integrado de estos datos, provenientes de fuentes y sistemas de conocimiento distintos, permitirá obtener una visión más detallada y realista de los efectos del cambio climático en los regímenes pluviales y fluviales, de cómo las comunidades locales perciben estos cambios y de cómo éstos impactan los sistemas socio-ecológicos locales. Además, este abordaje metodológico nos permitirá analizar las contradicciones y correspondencias entre el conocimiento científico y tradicional, y con eso se espera favorecer el diálogo y la sinergia entre estos sistemas de conocimiento en el contexto del cambio climático.

Palabras Clave: etnoclimatología, conocimiento tradicional, anillos anuales.

RESÚMENES DE CONFERENCIAS MAGISTRALES



EL ROL DE LA TAXONOMÍA EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y SOCIEDAD EN BOLIVIA

ALFREDO F. FUENTES

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, UMSA, La Paz, Bolivia.
Missouri Botanical Garden, St. Louis MO, USA. alfrefuentes@gmail.com

La presente contribución pretende mostrar cómo han contribuido los estudios taxonómicos en diferentes ámbitos de las investigaciones sobre plantas en Bolivia, de cómo su aporte es fundamental para respaldar actividades de inventario, conservación, botánica económica y etnobotánica, ecología, así como su contribución a la valoración de las plantas por la sociedad en general. Se presentan y discuten ejemplos de caso, basados principalmente en experiencias de trabajos en Bolivia, puntualizando los avances y tareas pendientes, sugiriendo acciones prioritarias a asumir en los próximos años. A nivel del inventario la principal contribución de la comunidad de taxónomos lo constituye el Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia, publicado el 2014, que incluye poco más de 14.500 plantas nativas. La versión digital de este catálogo es una herramienta poderosa, aunque subutilizada, y a la fecha necesita actualizarse pues los nombres científicos han cambiado en un 5% desde su publicación y se han registrado cerca de 350 especies adicionales. Se estima que faltarían registrar todavía entre un 20 a 30% de especies para completar el inventario de la flora del país. Se requieren todavía bastantes esfuerzos de colección, pues no se ha alcanzado ni la mitad de la densidad de colectas recomendada para cubrir adecuadamente el vasto territorio nacional. Los esfuerzos de colecta deberían concentrarse en “hotspots” de diversidad como la Amazonía del norte de Bolivia, los Yungas y el Cerrado. Se debe continuar generando catálogos actualizables en plataformas digitales, por ejemplo, para las áreas protegidas nacionales y así contribuir a la gestión de las mismas, considerando las serias amenazas que vienen afrontando particularmente en los últimos años. En el ámbito de la conservación el trabajo taxonómico ha contribuido a la publicación de algunos libros rojos que contienen grupos seleccionados o representativos de plantas y otras evaluaciones dispersas de especies nuevas descritas en las últimas décadas; sin embargo, la falta de una plataforma que compile la información sobre el grado de amenaza de las plantas de Bolivia, dificulta el uso adecuado de esta información de cara a la gestión. Se debe continuar con la elaboración de libros rojos priorizando grupos con elevados niveles de endemismo como Orchidaceae, Cactaceae, Bromeliaceae, Gentianaceae y Campanulaceae, realizando esfuerzos adicionales de colecta y observaciones sobre las poblaciones y el ambiente de especies de estos grupos en campo. En el ámbito de la Botánica Económica y Etnobotánica también han registrado esfuerzos, aunque dispersos, particularmente del inventario de las plantas útiles. La principal debilidad de estos estudios radica en la incertidumbre de la identidad de las especies debido a la práctica frecuente de no respaldarlas con colecciones testigo. Obras clásicas sobre especies útiles y etnobotánica, como por ejemplo la de la farmacopea Kallaway, necesitan ser revisadas para tratar de reducir la incertidumbre de los nombres científicos y/o actualizar los mismos. En el ámbito de los estudios ecológicos la contribución de los estudios taxonómicos es constante, se destacan las redes de colaboración internacionales que realizan inventarios cuantitativos

de vegetación y que incluyen taxónomos en los equipos de trabajo. Estas colaboraciones o sinergias han resultado bastante productivas, generando numerosas publicaciones que han puesto a prueba hipótesis relevantes sobre patrones de distribución de la fitodiversidad Neotropical. Si bien se han avanzado en los protocolos o rutinas de identificación de los especímenes provenientes de estos inventarios cuantitativos, los cuales son mayormente estériles, y de la “morfoespeciación”, todavía falta afinar detalles, sobre todo los relativos a la transferencia de los conocimientos taxonómicos de los especialistas a quienes realizan los inventarios y mantienen las bases de datos de los inventarios cuantitativos. La contribución de la taxonomía para la valoración de las plantas por la sociedad es todavía una tarea pendiente que se encuentra en desarrollo. Hay igualmente esfuerzos aislados de diferentes investigadores o grupos de trabajo por difundir sus actividades y/o los resultados de sus investigaciones en un lenguaje llano y que además resulte atractivo para un público masivo, no científico. El uso de plataformas digitales y redes sociales para este fin se constituye actualmente en un “laboratorio” de experiencias, aunque también falta evaluar la efectividad del uso de estos medios en la valoración de la naturaleza y en producir cambios efectivos hacia actitudes positivas y amigables con el medio ambiente. Por otro lado, el uso y abuso de estos medios puede incidir en distorsionar la difusión de los resultados de los trabajos científicos, y se deberían propiciar debates que contribuyan a encauzar adecuadamente los esfuerzos de difusión popular sin comprometer excesivamente la veracidad científica. Finalmente se repasan algunas recomendaciones necesarias para desarrollar los estudios o investigaciones en ambientes armoniosos que favorezcan la productividad, se comentan algunas consideraciones éticas para evitar conflictos. Las mismas pasan fundamentalmente por la inclusividad en los trabajos o autorías de las publicaciones y por establecer reglas claras, de inicio, cuando se articulen colaboraciones.

Palabras clave: Taxonomía, conservación, etnobotánica, ecología, difusión.

DESARROLLO Y CONSOLIDACIÓN DE LA BOTÁNICA SISTEMÁTICA EN BOLIVIA

MICHAEL H. NEE

Missouri Botanical Garden MO, Sto. Louis Missouri US
Wisconsin, US. neeon14@gmail.com

En 2014 fue publicado el *Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia*, con documentación de 15,345 especies para el país. El número en la versión en línea tiene más y este número sigue aumentándose cada año. Los editores del *Catálogo* eran P. M. Jørgensen, M. H. Nee & S. G. Beck, cada uno con su personal, o en el campo, en el herbario o con la computación. Estos autores dependían de las contribuciones de 221 especialistas entre nacionales e internacionales. Solo una minoría de los especialistas extranjeros conocían personalmente el territorio boliviano y su vegetación, aunque con fácil acceso a los herbarios internacionales y la literatura, mientras que los nacionales vivían entre esta riqueza vegetal y habían contribuido con colecciones suyas para los herbarios nacionales. Estos botánicos bolivianos, casi todos jóvenes, son el futuro de la botánica en Bolivia y representan una nueva ola de recursos humanos que surgía a partir de los años 1970 y que apenas existía antes. La historia de los colectores en Bolivia, sus itinerarios y la ubicación de sus colecciones han sido divulgadas en diversas publicaciones. Una historia detallada de la fundación, investigaciones, personal y futuro de los herbarios nacionales: La Paz (LPB), Cochabamba (BOLV), Santa Cruz (USZ), Sucre (HSB), en orden de fundación o tamaño, queda por publicar. El caso particular del Herbario del Oriente Boliviano (USZ) es el enfoque en esta presentación. Históricamente el enfoque principal de la investigación botánica en Bolivia residía en la ciudad de La Paz y la exploración en Altiplano, los Andes y los Yungas. Aunque fue fundado formalmente recién en 1984, el Herbario Nacional de Bolivia (LPB) sigue siendo el herbario y biblioteca más exhaustivos en Bolivia. La ciudad de Cochabamba ha sido también un centro botánico, geográficamente situado en un valle mesotérmico con los Andes y la región húmedo y tropical del Chapare no lejos. El herbario en Cochabamba florecía durante la época del Prof. Martín Cárdenas (1899-1973), pero a su muerte, decayó drásticamente al ser mandado su herbario al Instituto Lillo en Tucumán, Argentina. Cochabamba se reorganizó después como un fénix y prospera como el herbario BOLV. La tercera ciudad de Bolivia estaba en los años 80 lista para unirse a la investigación botánica formal. La Universidad Autónoma 'Gabriel René Moreno' tenía tres carreras con intrínseco enfoque botánico: Agronomía, Biología y Forestal. Faltaba la infraestructura de un herbario; pero debido a la energía de la Lic. Teresa Ruíz de Centurión, se formó el Museo de Historia Natural "Noel Kempff Mercado", con las secciones de botánica, entomología y vertebrados. Tuve la fortuna de poder ayudar en la fundación del herbario USZ. Desde la década de los 1980 y hasta ahora, ha sido mi placer trabajar con una sucesión de estudiantes avanzados. Solo puedo mencionar unos pocos al inicio de los muchos que se formaron en este centro de investigación. Entre los primeros fueron el ing. Mario Saldías Paz, ahora profesor de la UAGRM, quien hizo su tesis de grado sobre la "chonta", una palmera de importancia alimenticia y con poblaciones aparentemente nativa adentro del Parque Nacional Amboró. El Ing. Israel Vargas Caballero que hizo tesis sobre la vegetación del Parque Nacional

Amboró, y ha hecho valiosas contribuciones al conocimiento de las plantas de Vallegrande, su región natal. Los biólogos no viven y trabajan aisladamente, sino colaborando con colegas en todo el mundo. Ha sido otro placer mío poder facilitar la visita de jóvenes bolivianos a las instituciones botánicas sus investigadores, como Nueva York, Washington, Chicago y Saint Louis, en Estados Unidos. También ha sido importante para los jóvenes botánicos bolivianos conocer los investigadores del exterior en sus visitas a Bolivia. Algunos estudiaban Cucurbitáceas y sus insectos asociados, otros las Melastomátáceas o Piperáceas, o Solanáceas o la anatomía de la madera de las Nictagináceas, cada uno de estos especialistas con un enfoque diferente y utilizando métodos apropiados. Otro grupo, algo separado, solía juntarse en el nuevo Jardín Botánico de Santa Cruz; este grupo consistía de señores de cierta edad y posición, que les proporcionaba condiciones para libremente investigar la botánica. El Lic. Germán Coimbra Sanz era amigo del renombrado biólogo recién difunto, Noel Kempff Mercado, el director del Zoológico de Santa Cruz y el malogrado primer Jardín Botánico al lado del Río Piraí. Coimbra Sanz, como director del nuevo Jardín Botánico de Santa Cruz, era en posición de desarrollar un nuevo interés vivo en la botánica. A él se debe la fundación del herbario del Jardín Botánico, ahora nombrado "Herbario Germán Coimbra Sanz". Coimbra publicó sobre *Frutos Silvestres de Santa Cruz*, junto con su colega Roberto Vázquez Chávez, también activo en el estudio de cactus, orquídeas y otras plantas de sumo interés. Roberto Vázquez había estudiado con Martín Cárdenas en Cochabamba, antes de trasladarse a Santa Cruz de la Sierra. Los hermanos Luis R. Moreno y O. I. Moreno que viajaban por todo el país investigando las palmeras para su obra sobre esta familia en Bolivia. En conclusión, en la UAGRM entre los profesionales y los recursos de las colecciones científicas, existe la base para realizar estudios y tesis sin número, especializadas en un solo enfoque, o integrando distintas fases de la biología.

Palabras clave: Botánica Herbario, investigación, Museo NKM, UAGRM.

DE LA BOTÁNICA ECONOMICA A LA ETNOBOTÁNICA: EL DESARROLLO DE UNA CIENCIA EN BOLIVIA

NAREL PANIAGUA-ZAMBRANA

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, E-mail: nyaroslava@yahoo.es

Una de las primeras contribuciones etnobotánicas en Bolivia es la de 1969, que fue el año en el Profesor Martín Cárdenas publico la primera edición del “Manual de Plantas Económicas de Bolivia”, y para muchos de los etnobotánicos bolivianos este podría ser considerado uno de los primeros libros documentando el conocimiento tradicional del uso de las plantas en el país realizado por un botánico. El título del libro estaba directamente relacionado con la forma en la que se entendía “la utilidad” de las plantas en esa época. Desde esa época hasta la actualidad una ciencia se ha desarrollado en Bolivia, y en el mundo, guiando y desafiando el desarrollo de la etnobotánica como una nueva ciencia. Las relaciones entre la diversidad de plantas y la diversidad cultural, así como la percepción, uso y manejo de los recursos vegetales, son el tema central de las investigaciones etnobotánicas. Este aparentemente simple objetivo enmascara la complejidad de un campo de investigación que ha tomado “prestados” métodos de otras disciplinas científicas. Las primeras contribuciones etnobotánicas bajo esta definición datan de principios de los 90 y consisten principalmente en trabajos descriptivos que son básicamente listas de plantas, en su mayoría solo con nombres comunes, y sus usos. En las últimas décadas, sin embargo, este tipo de contribuciones descriptivas han sido criticadas ampliamente sobre la base de que el conocimiento registrado, aunque fuera de interés, tiene un muy frágil o casi no existente rigor metodológico. A lo que se han sumado los rápidos cambios en los estilos de vida y el medio ambiente, que ha resultado en cambios en la forma como las personas se relacionan con su medio, haciendo que las relaciones entre las personas y las plantas incrementen su complejidad y/o desaparezcan. Estos cambios han llevado a los etnobotánicos a moverse desde los estudios descriptivos a desarrollar un marco teórico que explique el comportamiento de las personas en relación al uso de los recursos vegetales. De esta forma durante la última década, la etnobotánica en nuestro país ha comenzado a desarrollar estudios buscando determinar y entender los factores que podrían explicar el uso y el conocimiento de las plantas, y más recientemente hacia estudios de diagnóstico, que buscan probar la eficiencia y validez de ciertas técnicas y métodos. En este desarrollo la etnobotánica ha incorporado diferentes teorías y métodos desde áreas como la antropología, la ecología, la genética, la evolución y la economía, y este intercambio interdisciplinario es la riqueza que ahora encierran las investigaciones etnobotánicas. Aunque la limitación en todos estos estudios es ciertamente la aplicación de los métodos y las generalizaciones/extrapolaciones que se realizan a partir de los resultados. Todo este proceso ha estado acompañado por el creciente reconocimiento de la importancia de la investigación etnobotánica en las estrategias mundiales para la conservación de la biodiversidad. Los cambios en el enfoque de los estudios han apuntado por abordar aspectos como la presión sobre los recursos naturales y el impacto de su uso, así como su

conservación y manejo sostenible basado en el conocimiento tradicional de las comunidades locales. Estudios que se han visto fortalecidos por el carácter fuertemente interdisciplinario de la etnobotánica. La combinación de todos estos factores ha transformado la importancia de la etnobotánica, mostrándola como una herramienta para brindar soluciones a problemas sociales y/o ambientales. Sin embargo, a pesar de todo este cambio y transformación la pregunta que surge, es si la etnobotánica como ciencia en Bolivia ha generado principios generales que puedan ayudar en la creciente demanda de respuestas y soluciones a estos problemas actuales. Para responder a esta pregunta hace falta reflexionar sobre sus retos actuales y desarrollar nuevas propuestas de investigación basados en necesidades que se puedan transformar en los lineamientos que guíen el desarrollo de la Etnobotánica en Bolivia.

DIVERSITY AND ENDEMISM OF CACTACEAE IN THE ANDEAN REGION: BOLIVIA'S PIVOTAL POSITION

M. LOWRY DPHIL

Sociedad Boliviana de Botánica – SBB, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
Macclesfield, UK.

Bolivia has a large diversity of land forms and climate regimes, and an impressive altitudinal range, all of which have had a great impact on the distribution of its flora. The Cactaceae in particular show marked asymmetric distribution within the country and are potentially under represented within protected areas. This study was undertaken to assess the species richness and endemism of Cactaceae in Bolivia and adjacent territories and analyse the results together with hypotheses for the Andean orogeny, climate evolution and recent molecular phylogenies to identify potential areas for their protection and conservation. A database of species occurrences for Bolivia and adjacent territories was constructed using observations from 20 field trips to Argentina, Bolivia, Chile and Peru with additional observations from visits made by other field workers to these countries, Brazil and Paraguay. The New Cactus Lexicon was used as taxonomic reference. Distribution maps created in GIS enabled software (QGIS 3.6) were used to generate species richness maps (SRMs) for Bolivian departments and other areas of interest. These SRMs were then compared with the coverage of designated protected areas (World Database on Protected Areas 1.4, UN Environment Programme, Cambridge, UK). Environmental niche modelling (ENM) for selected taxa was performed using MaxEnt (version 3.4.1) under current (CCM4) and potential future conditions (CCM4, RCP8.5 for 2050 representing a 2°C rise in average global temperature) to identify limiting environmental variables and to demonstrate the influence of climate change on their distribution. The final database contained 15470 records for 1085 distinct taxa. Of the six countries investigated Bolivia shows the greatest species richness, 302, compared to 279, 233, 199, 133 and 74 for Brazil, Argentina, Peru, Chile and Paraguay respectively. Bolivia also ranks second for endemic taxa with 205 (68%) compared to 220 (79%), 154 (77%), 132 (57%), 107 (80%) and 8 (11%) for Brazil, Peru, Argentina, Chile and Paraguay respectively. The contrasts are even greater when the comparison is restricted to tribe Trichocereae, perhaps the most recently evolved group within the family. Analysis of sympatry for Bolivian taxa with multiple occurrences demonstrates some consistent regional associations, particularly in the eastern cordillera (*Cumulopuntia boliviensis*, *Echinopsis pentlandii*, *Neowerdermannia vorwerkii* and others) and the eastern inter Andean valleys (*Neoraimondia herzogiana*, *Cleistocactus* spp, *Echinopsis* s.s. ssp. and others). SRMs for Bolivia showed the greatest concentration of species lies in the Andean portion of the country with far fewer species in the altiplano and eastern lowlands, unfortunately however, it is these latter two regions which have the highest number of protected areas. The two protected areas with greatest species richness were the Rio Grande Valles Crucenos ANMI with 47 taxa and the adjacent Pasorapa ANMI with 30 taxa. The greatest concentration of species however, with over 30 taxa per 25 x 25km grid square and showing the greatest diversity of *Rebutia* and *Echinopsis* spp., lies in the north-western

corner of Department Tarija and is only marginally protected by the Cordillera de Sama Biological Reserve. The abundance of species in the Andes suggests that the Andean orogeny and associated climatic regime changes were the instigating forces driving the diversification of the family in this region and may have lead to several of the observed radiation and vicariance events. Further, comparison of the Andean taxa with recent molecular phylogenies demonstrates that the taxa occurring in the Andes are some of the most recently evolved species (*Cleistocactus* spp, *Echinopsis* s.l. and *Rebutia* spp.) with diversification times ranging from 8–2 Mya. ENM for selected taxa suggests that climate change may adversely affect their distribution. Two examples serve to demonstrate the effects. For *Cumulopuntia boliviiana*, a very common species of high elevations in the eastern cordillera, the change in climate could potentially reduce its distribution in Bolivia by 40% or more since this species cannot migrate to cooler regions. For the core species of *Cleistocactus* s.s, significant elements of the inter Andean valley flora, climate change could significantly reduce habitat suitability for several eastern species (*C. baumannii*, *C. brookeae*, *C. micropetalus*, *C. smaragdiflorus* and *C. strausii*) and cause a general western shift in distribution potentially allowing an expansion of western species into the higher elevation valleys of the eastern cordillera. In conclusion, Bolivia is remarkable for its richness of Cactaceae which represent the greatest South American diversification of the family. Unfortunately, many of these taxa occur in areas not currently designated as protected and may be significantly impacted by anthropogenic climate changes.

Keywords: Cactaceae, conservation, distribution, environmental niche modelling.

LOS PARIENTES SILVESTRES DE LA YUCA (*Manihot*) EN EL NEOTRÓPICO: TAXONOMÍA, RELACIONES FILOGENÉTICAS Y USOS POTENCIALES

J. MOISES MENDOZA F.

Herbario del Oriente Boliviano (USZ), Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado,
Av. Irala 565, Casilla 2489. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. mmendoza52@yahoo.com

Mucho se ha hablado sobre los parientes silvestres de cultivos, particularmente resaltando los beneficios potenciales que estas peculiares especies guardan en su pul genético: genes valiosos que podemos aprovechar a favor de los cultivos, resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a sequías, incluso mejorar la calidad nutricional de las variedades. Esto ha generado una serie de iniciativas con diferentes enfoques, entre listas de especies, conservación *in-situ* y *ex-situ*, mapeo de genes potenciales, evaluaciones del grado de amenaza, entre otros; y se han logrado considerables avances en el conocimiento de estos taxa. Pero ¿cuánto conocemos realmente sobre estas importantes y tan vulnerables especies? El presente trabajo pretende mostrar un panorama amplio sobre el conocimiento acumulado referente a los parientes silvestres del cultivo de la yuca (*Manihot*) en el Neotrópico, considerando tres parámetros base: 1) el conocimiento taxonómico: son especies de taxonomía muy complicada o de conocimiento escaso. 2) relaciones filogenéticas inferidas y proyectadas. 3) diversidad de usos potenciales conocidos y estimados. La información aquí presentada, se basa en la revisión de especímenes y materiales Tipo de *Manihot* en los principales herbarios de Bolivia, Brasil, Estados Unidos y Europa, en físico por medio de visitas a herbarios, o imágenes digitales vía online (herbarios virtuales); la consulta y revisión de literatura especializada, principalmente de *operas primas* y su comparación con especímenes, también el estudio de las especies y su variación en su hábitat natural, particularmente en Bolivia y Brasil, levantando datos eco-geográficos con énfasis al potencial de pre-mejoramiento *in-situ* y el sustento genético (filogenia molecular) a partir del análisis de cuatro marcadores moleculares. Taxonomía: el género *Manihot* históricamente ha sido considerado altamente conflictivo taxonómicamente, quizá debido a la considerable plasticidad de sus partes vegetativas, pero ahora se puede afirmar que sólo se trata de un taxón poco o escasamente conocido. El intenso trabajo de campo y herbario permite confirmar una constante significativamente estable en las especies a nivel de estructuras reproductivas: forma y tamaños de inflorescencias, brácteas y bractéolas, flores (estaminadas y/o pistiladas), frutos, semillas entre otros, que permiten una identificación segura. Así, el número de especies se ha incrementado en más del 50% desde el último tratamiento taxonómico (1973) que reconocía 98 spp. para el género y actualmente son aceptadas 154 especies para *Manihot*, con 51 nuevas especies publicadas y cinco taxones antes incluidos como sinónimos, revalidados. Filogenia: los cuatro trabajos de cuño filogenético conocidos/publicados, revelan diferentes hipótesis de relaciones filogenéticas entre las especies, pero todos ellos concuerdan en que es necesario una revisión taxonómica profunda. Nuestros resultados sustentan una topología diferente, que sugiere agrupaciones (clados) biogeográficas y no morfológicas; el clado mas basal no está conformado por especies mesoamericanas, sino taxones

caqueños; confirma indudablemente de eventos recientes y recurrentes de especiación en el Bioma Cerrado, particularmente en el centro del Brasil, por consecuencia el centro primario de especiación y diversidad de *Manihot* es el planalto central del Brasil; y discrepa en cuanto a las hipótesis de las especies más emparentadas con el cultivo de la yuca. Usos potenciales: observaciones preliminares (de campo) o comprobadas, revelan que el Neotrópico presenta diferentes especies con características que pueden ser consideradas con valor de uso potencial: Así por ejemplo, se tienen especies tolerantes a sequías (nativas del Chaco), a media sombra (*Manihot anómala* Pohl y afines), mejoramiento nutricional (*Manihot oligantha* Pax & Hoffm.), industria -alto contenido de azúcar (*Manihot arenaria* M.Mend.) cosecha mecanizada o especies con raíces engrosadas redondas (*Manihot* sp. nova); pero deberán aun realizarse evaluaciones y/o análisis de laboratorio para confirmar el potencial real para cada taxón considerado y/o mapear los genes valiosos. Amenazas: El hombre es realmente la principal amenaza para los parientes silvestres de la yuca y todos los cultivos en el Neotrópico, aun sin darse cuenta y por medio de la acción de sus actividades rutinarias, que generalmente son carentes de planificación o sustento técnico, así se puede enumerar: la ampliación de la frontera agrícola inclusive en áreas no aptas para el cultivo, los cambio de uso del suelo “injustificados”, tala indiscriminada que rompe el equilibrio de los bosques y que en reiteradas oportunidades son inclusive los causantes de desastres como las riadas a falta de cobertura vegetal adecuada en los bordes de ríos o incendios descontrolados a causa de chequeos desordenados, entre otros que destruyen los bosques naturales, poniendo en peligro no solo el hábitat natural de estas peculiares especies, sino de su biodiversidad en conjunto. En conclusión, el Neotrópico alberga una incalculable riqueza de genes altamente potenciales para el mejoramiento del cultivo entre su alta diversidad de especies; pero todo este universo de infinitas posibilidades genéticas, aún son desconocidos por el hombre, que no ha podido tan siquiera esclarecer con confianza relativa, la identidad y taxonomía de los taxones reconocidos para *Manihot*, a pesar de tratarse de un cultivo de tanta importancia para la seguridad alimentaria mundial.

Palabras clave: Bioma Cerrado, filogenia, pul genético, identificación, *Manihot*.

RESÚMENES DE SIMPOSIOS



SIMPOSIO: PALEOBOTÁNICA Y PALINOLOGÍA

Coordinadores/Institución Proponente:

Dra. Carolina Celeste Cuña Rodríguez

Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA – CONICET – UNC).

Córdoba, Argentina. ccunarodriguez@gmail.com

M. Sc. María del Pilar Fernández Murillo

Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA). La Serena, Chile.

mapi910@gmail.com

Objetivo: El simposio tiene como objetivo principal comprender e identificar las causas y cambios que afectan tanto a los sistemas acuáticos y su entorno, así como también la relación de los mismos con la variabilidad climática y/o el impacto humano mediante el análisis de indicadores biológicos (ej. polen, diatomeas, macrorestos vegetales, silicofitolitos, paleopigmentos, anillos de árboles).

Programa del Simposio: Miércoles 2 de octubre de 2019, de 09:00 a 17:30

9:00 – 9:30 Paleo-pigmentos como indicadores de eutrofización y variabilidad climática en embalses.

Expositor: Dra. Silvana Halac

9:30 – 10:00 Análisis de la lluvia polínica actual en un gradiente altitudinal en los Andes de Chile Central (33°) una herramienta para trabajos paleo-botánicos

Expositor: M. Sc. María del Pilar Fernández

10:00 – 10:30 Diatomeas indicadoras de impacto antrópico y establecimiento del mismo sobre la bahía Montevideo, Uruguay

Expositor: M. Sc. Laura Pérez Becoña

10:30 – 11:00 Descanso

11:00 – 11:30 Análisis del registro polínico de la Laguna del Monte (32° 58' S – 62° 27' O) para los últimos 100 años

Expositor: Geol. Nerina Pisani

11:30 – 12:00 Reconstrucción paleoambiental multiproxy de los últimos 1000 años en registros sedimentarios lacustres de la Laguna Manantiales. Chaco Semiárido Argentino

Expositor: Biol. Pamela Fierro

12:00 – 12:30 Diatomeas indicadoras del aporte continental sobre el cinturón de fango del Río de la Plata para el último Milenio

Expositor: M. Sc. Laura Pérez Becoña

12:30 – 14:00 Almuerzo

14:00 – 14:30 Evolución del paisaje durante los últimos 2500 años vinculado a eventos catastróficos en Laguna de Volcán. Noroeste Argentino

Expositor: Biol. Elizabeth de los Ángeles Pereira

14:30 - 15:00 Relación vegetación-clima en ecosistemas de cordillera en la Región Semiárida de Chile durante los últimos 3000 años.

Expositor: M. Sc. Cesar Mayta

- 15:00 – 15:30 Variabilidad ambiental desde el Último Máximo Glaciar en el Sudeste de Sudamérica
Expositor: Dra. Carolina Cuña-Rodríguez
- 15:30 – 16:00 Descanso
- 16:00 – 16:30 Palinología en Bolivia perspectivas y avances en la historia de la vegetación
temáticas enfocadas a la reconstrucción de clima e interacción polen-plantas
Expositor: Biol. Jane Pacajes
- 16:30 – 17:30 Discusión: proyecciones y perspectivas futuras de la paleo-botánica y palinología en la región.

PALEOPIGMENTOS COMO INDICADORES DE EUTROFIZACIÓN Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EMBALSES

SILVANA HALAC*, LUCIANA MENGÓ & EDUARDO PIOVANO

Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)-Universidad Nacional de Córdoba, Avenida Vélez Sarsfield 1699, (X5016). Córdoba, Argentina. silvana.halac@unc.edu.ar

Los cambios ocurridos durante las últimas décadas son determinantes en la degradación de la calidad ambiental de embalses. La eutrofización y la variabilidad climática son unos de los principales factores intervinientes. Para comprender el estado actual de los sistemas acuáticos es necesario conocer las condiciones ambientales de base. En Argentina las bases de datos continuos de calidad de agua en embalses no superan los 20 años. Los estudios paleolimnológicos se basan en la reconstrucción ambiental a partir de los registros sedimentarios de sistemas acuáticos, con el fin de contextualizar la calidad actual del agua con respecto a su condición histórica. Este trabajo tuvo como objetivos identificar los principales forzantes antrópicos y naturales que influyeron en la evolución química y biológica del embalse San Roque (ESR; Córdoba, Argentina) mediante el análisis de multi-indicadores sedimentarios. La metodología utilizada incluyó: 1.- extracción de testigo sedimentario del centro del ESR; 2.- análisis del registro paleolimnológico, incluyendo: a) análisis estratigráfico de alta resolución, b) dataciones radiométricas y c) determinaciones de indicadores físicos (susceptibilidad magnética-SM), químicos (carbono orgánico-COT y nitrógeno total -NT) y biológicos (paleopigmentos: clorofilas y carotenos); 3.- reconstrucción ambiental del ESR durante un período de c.a 85 años. Los cambios litológicos y de los multi-indicadores permitieron dividir al testigo en tres unidades: A, B y C. La unidad basal (C; A.D. 1932-1981), se caracteriza por alto valores de SM y bajo contenido de COT y pigmentos fósiles. La unidad B (A.D. 1982-2005) presenta una tendencia de incremento de COT, NT, derivados de clorofila (DC) y carotenos totales (CT). La unidad más reciente (A; A.D. 2006-2017) registra los valores más altos de COT, TN, DC y CT. Estos resultados indican que el proceso de eutrofización en ESR tuvo diferentes períodos: 1º intensificación, desde 1980 y 2º aceleración, desde el segundo milenio. Los paleopigmentos indicadores de grupos de fitoplancton, muestran cuáles fueron aquellos que contribuyeron en mayor proporción a la materia orgánica en el ESR: las cianobacterias fueron dominantes en el 1º período de eutrofización. Este grupo también fue afectado por los cambios climáticos que ocasionaron cambios de nivel, siendo los períodos de estabilidad (baja intensidad y frecuencia de precipitación), los más favorables. Por otro lado, las diatomeas y dinoflagelados, se presentaron en mayor abundancia en períodos de precipitaciones frecuentes. A partir de estos resultados concluimos que, en sistemas eutrofizados, donde no hay limitaciones de nutrientes, la variabilidad climática es un factor determinante en la evolución trófica del sistema.

Palabras claves: Cianobacterias, evolución multi-indicadores, paleolimnología, trófica, sedimentarios.

ANÁLISIS DE LA LLUVIA POLÍNICA ACTUAL EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LOS ANDES DE CHILE CENTRAL (33°) UNA HERRAMIENTA PARA TRABAJOS PALEO-BOTÁNICOS

MARÍA DEL PILAR FERNÁNDEZ- MURILLO^{1*} & A. MALDONADO^{1, 2, 3}

¹Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Raúl Bitrán 1305, Región de Coquimbo. La Serena, Chile.

²Instituto de Investigación Multidisciplinario en Ciencia y Tecnología, Universidad de La Serena. La Serena, Chile.

³Departamento de Biología Marina, Universidad Católica del Norte. Chile.

mapi910@gmail.com

Los registros polínicos superficiales pueden ser una herramienta para la caracterización vegetal de una determinada zona y ayudan en la calibración para el estudio de trabajos paleobotánicos. Al igual que un registro vegetal, el polen puede ser usado para la clasificación de formaciones vegetales y determinar la diversidad vegetal. Aunque ya existen estudios que demuestran la relación entre polen y vegetación en Chile, pocos han explorado la diversidad polínica en un gradiente altitudinal y la sensibilidad del polen como marcador de pisos vegetales. El objetivo principal del trabajo es comprobar si con muestras superficiales de polen es posible hacer una reconstrucción vegetal en un gradiente altitudinal para la zona central de los Andes de Chile para posteriormente utilizar esta calibración en trabajos palinológicos en la zona de estudio. Para ello, colectamos muestras de polen de suelo superficial de tres cuencas localizadas en la región metropolitana – Chile: Laguna del viento, El Yeso y El Volcán, las muestras fueron colectadas en diferentes niveles altitudinales, dichas muestras fueron procesadas, además se identificó los tipos polínicos y se realizó un análisis de conglomerados. Los resultados distinguieron tres grupos polínicos para la cuenca de Laguna del Viento, que coinciden con los pisos vegetales altitudinales: subandino, andino y altoandino; en la cuenca de El Yeso se determinaron dos grupos polínicos, todos correspondientes al piso andino. Finalmente, en la cuenca de El Volcán se registraron dos grupos polínicos que se relacionan con los pisos vegetales subandino y andino inferior. Los resultados mostraron una coherencia moderada entre ensambles polínicos y formaciones vegetales descritas en la literatura, aunque esta calibración no describe fielmente la vegetación debido a las condiciones propias de cada quebrada, la información que brinda este análisis nos muestra un pantallazo del escenario polínico actual y como este puede en gran medida reconstruir el escenario vegetal actual para que posteriormente pueda ser utilizado en trabajos de reconstrucción paleobotánica y paleo-climática de la zona de Chile Central.

Palabras clave: Andes centrales, distribución altitudinal, polen

DIATOMEAS INDICADORAS DE IMPACTO ANTRÓPICO Y ESTABLECIMIENTO DEL MISMO SOBRE LA BAHÍA MONTEVIDEO, URUGUAY

LAURA PEREZ^{1*},

ERNESTO BRUGNOLI², PABLO MUNIZ², CAROLINA CUÑA -RODRIGUEZ³ & FELIPE GARCÍA RODRÍGUEZ ^{1,4}

¹ Centro Universitario Regional del Este. CURE-Rocha, Uruguay. ² Sección Oceanografía y Ecología Marina, Facultad de Ciencias, Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. ³ Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA-CONICET), F.C.E.F. y N, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. ⁴ Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica. Rio Grande, Brasil. lp3_3@hotmail.com

La región costera de Montevideo se encuentra influenciada por variaciones naturales intrínsecas del estuario del Río de la Plata (RdLP), el cual es muy dinámico, debido a patrones de vientos y precipitaciones. Asimismo, este establecimiento urbano de ~1.5 millones de personas genera impacto antrópico generando blooms de cianobacterias. Gracias a su naturaleza silíceas las diatomeas se preservan muy bien en los sedimentos y debido a la especificidad de nicho que presentan son ampliamente utilizadas como indicadores en estudios de evaluación de impacto antrópico. El objetivo del presente trabajo fue establecer diatomeas indicadoras del impacto antrópico en la zona costera de Montevideo y establecer a escala temporal el comienzo de dicho impacto antrópico. Para cumplir con dichos objetivos fueron estudiadas las asociaciones de diatomeas provenientes de 27 muestras de sedimentos superficiales de la zona costera de Montevideo. Asimismo, se midieron variables ambientales (salinidad y temperatura) e indicadoras de estado trófico (materia orgánica y clorofila-a) en los sedimentos. A partir de la matriz de datos biológicos y ambientales, fueron identificados dos grupos. El primero estuvo asociado a la Bahía interna de Montevideo y quedó caracterizado por la dominancia de especies bentónicas indicadoras de condiciones eutróficas-hipereutróficas y de contaminación: *Gomphonema parvulum* (Kützinger) Kützinger 1849, *Amphora copulata* (Kützinger) Schoeman & R.E.M. Archibald 1986 y *Nitzschia palea* (Kützinger) W.Smith 1856. Esta región interna es la más afectada por las actividades antrópicas ya que desembocan dos arroyos altamente poluidos (Miguelete y Pantanoso). El segundo grupo quedó representado por especies planctónicas y muchas de ellas indicadoras de alto estado trófico muy bien representadas para el resto del RdLP: i.e. *Actinocyclus normanii* (W. Gregory ex Greville) Hustedt 1957, *Actinocyclus octonarius* Ehrenberg 1837, *Coscinodiscus jonesianus* (Greville) Ostensfeld 1915, *Cyclotella meneghiniana* Kützinger 1844, y *Aulacoseria* spp. Thwaites 1848. A través del análisis de registros sedimentarios se estableció que el impacto en la Bahía interna comenzó a principios del siglo XX pero que el mismo se aceleró sobre el 1960 consecuencia de la expansión del puerto de Montevideo y aumento notorio de la población. Este estudio establece condiciones de línea de base y grupos de diatomeas actuales, indicadoras de elevado y moderado impacto antrópico en la zona costera de Montevideo. Es conveniente continuar realizando monitoreos ambientales para evaluar la evolución ambiental, la misma debe ser considerada en planes de manejo ambiental.

Palabras claves: Contaminación, estuario, eutrofización, Montevideo, sedimentos

ANÁLISIS DEL REGISTRO POLÍNICO DE LA LAGUNA DEL MONTE (ARGENTINA) PARA LOS ÚLTIMOS 100 AÑOS

NERINA PISANI^{1,2}, SILVINA. M. STUTZ³, EDUARDO. L. PIOVANO^{1,2}, CAROLINA
CUÑA-RODRIGUEZ^{1,2} & FRANCISCO. E. CÓRDOBA⁴

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016CGA. Córdoba, Argentina. ² Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, (CICTERRA; CONICET-Universidad Nacional de Córdoba). Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016CGA. Córdoba, Argentina. ³ Laboratorio de Paleoecología y Palinología y Ecología y Paleoecología de Ambientes Acuáticos Continentales (IIMyC, CONICET-UNMDP). Funes 3250 (7600). Mar del Plata, Argentina. ⁴ Centro de Investigación y Transferencia de Jujuy (CIT, Jujuy-CONICET), Instituto de Geología y Minería, Universidad Nacional de Jujuy. Av. Bolivia, 1661. San Salvador de Jujuy, Argentina. nerina.pisani@unc.edu.ar

Los sistemas lacustres constituyen ambientes altamente sensibles frente a forzantes climáticos y antrópicos, cuyos cambios quedan impresos en el registro sedimentario. La paleolimnología se basa en el estudio de múltiples indicadores, sean éstos biológicos (polen, palinomorfos no polínicos, diatomeas), físicos (susceptibilidad magnética, mineralogía, granulometría, facies) y químicos (Carbono Orgánico Total, Carbono Inorgánico Total, relaciones isotópicas). El análisis integral de estos indicadores conforma una herramienta adecuada para reconstruir la evolución de los sistemas lacustres y evaluar su respuesta frente a forzantes naturales o antrópicos. En este trabajo se presenta el análisis de multi-indicadores del registro sedimentario del holoceno tardío de la laguna del Monte, perteneciente al sistema de las Lagunas Encadenadas del Oeste (LEO; provincia de Buenos Aires). Las LEO están ubicadas en la llanura Pampeana (33°- 39°S; 57°- 66°O). Esta región constituye una extensa área transicional entre las regiones subtropicales y patagónicas. A pesar de la gran densidad de lagunas que posee esta región (más de 146.000), sólo pocas fueron objeto de estudio. En este trabajo se analizó la porción superior (51cm) de un testigo sedimentario recuperado del sector más profundo de la laguna de interés. Sobre los primeros 51 cm (~1918 AD), se determinaron facies, contenido de materia orgánica sedimentaria y carbonatos como así también se efectuaron conteos polínicos y de palinomorfos no polínicos. Los resultados preliminares de los análisis polínicos indican un amplio registro de *Chenopodiaceae*, cuyos porcentajes oscilan entre el 43 y el 66%, *Poaceae* con porcentajes que varían entre el 11 y el 21%, *Asteraceae* (*Asteroideae*) con porcentajes que van desde el 7 al 26,4%, que también son acompañadas por *Cyperaceae* y *Apiaceae* en porcentajes menores. Estas corresponden a algunas de las familias principales que caracterizan a los pastizales pampeanos. A partir del cm 0 y hasta el cm 34 (2018 AD-1967 AD), se registra la presencia de *Pinus* spp. y *Eucalyptus* spp., cuyos registros desaparecen a profundidades mayores. Este dato es consistente con el hecho de que el *Eucalyptus* spp. fue introducido al país en 1858 por Domingo F. Sarmiento (archivo del Museo Histórico Sarmiento). Respecto a los conteos de los palinomorfos no polínicos, *Pediastrum* Meyen y *Botryococcus* Kützing, aparecen a partir del cm 31,5, lo que podría indicar mayor turbidez del cuerpo de agua, consecuente con el aumento de la eutrofización. En conclusión, estos resultados permiten visualizar el estado trófico de la laguna, con su alternancia de estado claro a estado turbio y el espectro polínico marcando al aporte local como el regional para los últimos 100 años.

Palabras claves: Holoceno, Llanura Pampeana

RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL MULTIPROXY DE LOS ÚLTIMOS 1000 AÑOS EN REGISTROS SEDIMENTARIOS LACUSTRES DE LA LAGUNA MANANTIALES, CHACO SEMIARIDO ARGENTINO

PAMELA TATIANA FIERRO¹, LILIANA CONCEPCION LUPO¹, JULIO JOSÉ KULEMEYER² & SANTIAGO GIRALT ROMEU³

¹ Laboratorio de Palinología, Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA) UNJu-CONICET. Alberdi N° 47 (4600), San Salvador de Jujuy, Argentina. ² Instituto de Datación y Arqueometría (InDyA) CONICET- UNJu-UNT-Gobierno de Jujuy. Av. Martijena S/N° (4612), Palpalá. Jujuy, Argentina.

³ Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera (ICTJA). Universidad de Barcelona. Carrer de Lluís Solé i Sabarís, s/n (08028). Barcelona, España.
pamelatatianafierro@gmail.com

La región Chaqueña de Argentina ha sido el escenario de un proceso de colonización, cambios del uso de la tierra y eventos naturales (inundaciones y sequías) de gran impacto en las condiciones de vida de su población. A partir de estudios multiproxy de alta resolución, se reconstruye la historia del paisaje para los últimos 1000 años en el Chaco Semiárido Argentino. La Laguna Manantiales (25°8'6.57"S 60°43'6.21"O), es un madrejón permanente ubicado en el centro norte de la provincia del Chaco- Argentina, donde predomina el bosque xerofítico de llanuras aluviales antiguas. Se obtuvo un testigo de sedimentos lacustres del fondo de la laguna, sobre el cual se realizaron análisis geoquímicos, mineralógicos y palinológicos. La cronología se basó en el análisis por ¹⁴C y ²¹⁰Pb y el modelado edad-profundidad se realizó con el programa TILIA y la calibración de las edades con el programa CALIB 7.1. Se emplearon métodos numéricos multivariados (ACP y RDA) y se realizaron cálculos de porcentajes polínicos con el programa TILIA. El registro sedimentario cubre el lapso 1.063AD y 2.012AD y predomina los sedimentos limosos y arcillosos de coloración pardo con láminas de materia orgánica. La mineralogía está constituida por Illita, Clorita, Cuarzo, Albita y Ortoclasa. Geoquímicamente se distinguen Al, Si, S, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Rb, Sr y Zr. El registro polínico muestra dos zonas paleoecológicas: la zona A (1.063AD-1.927AD), dominada por *Celtis* (*Wedd.*) *Miq.*, Poaceae, *Phyllostylon rhamnoides* (*J. Poiss.*) *Taub.*, *Althernanthera aquatica* (*D. Parodi*) *Chodat* y Cyperaceae. Durante este periodo se observa que *A. aquatica* presenta su momento de máxima abundancia entre 1.325 y 1.508AD, vinculado al mayor desarrollo de la laguna mientras que los indicadores de disturbio (incendio, sobrepastoreo, cultivos) están escasamente representados, y la zona B (2.012AD-1.953AD) definida por *Celtis*, Poaceae, Cyperaceae y *Gomphrena* (*Mart.*). Este momento se destaca por el incremento de indicadores de disturbio antrópico relacionados a la actividad ganadera (vacunos, caprinos) y cultivos, representados por poaceas y el tipo polínico *Gomphrena*. La integración geoquímica, mineralógica y palinológica, permiten establecer las condiciones climáticas y ambientales que prevalecieron en los últimos 1.000 años en la región. Estos resultados constituyen un aporte novedoso y valioso, debido a los escasos registros de alta resolución en el Chaco Semiárido y permiten ampliar los conocimientos sobre el paleoambiente y paleoclima regional para el último milenio.

Palabras claves: Polen, Geoquímica, Mineralogía, Condiciones climáticas y ambientales.

DIATOMEAS INDICADORAS DEL APORTES CONTIENTAL SOBRE EL CINTURÓN DE FANGO DEL RÍO DE LA PLATA PARA EL ÚLTIMO MILENIO

LAURA PEREZ BECOÑA^{1*}, CAROINA CRISCI¹, CAROLINA CUÑA -RODRIGUEZ² & FELIPE GARCÍA RODRÍGUEZ^{1, 3}

¹Centro Universitario Regional del Este. CURE-Rocha, Uruguay.

²Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA-CONICET), F.C.E.F. y N, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

³Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica. Rio Grande, Brasil.
lp3_3@hotmail.com;

El Río de la Plata (RdIP), es el segundo estuario más grande de Sudamérica, con una cuenca que abarca 20% de dicho continente. Es un sistema altamente dinámico y productivo, el cual presenta variaciones ambientales de origen natural y antrópico. Dada la importancia social y económica de este sistema, la escasez de estudios ambientales y la ocurrencia de ambos tipos de variaciones ambientales, se requieren estudios paleoambientales, que permitan contextualizar el presente, comprendiendo entre otros la dinámica pasada y actual de aportes continentales para poder elaborar planes de manejo ambiental. Gracias a su naturaleza silíceas, las diatomeas se preservan muy bien en los registros sedimentarios y debido a la especificidad de nicho que presentan son ampliamente utilizadas como indicadores en estudios paleoambientales. El objetivo del presente trabajo fue identificar diatomeas indicadoras del aporte continental, principalmente proveniente del RdIP hacia la plataforma continental adyacente, y estudiar la ciclicidad de las mismas para el último milenio. Finalmente, se relacionaron los datos obtenidos con los modos de oscilación climáticos que afectan las precipitaciones y la dinámica de vientos sobre la región, determinando la variabilidad de la pluma de descarga del RdIP. Para ello se analizó un registro sedimentario (GeoB 13813-4) de 10 metros-largo el cual presentó una tasa de sedimentación excepcionalmente alta de 1.1 cm/año. Se analizaron 170 muestras de diatomeas, en las que se contaron e identificaron más de 400 valvas por preparado. Los principales resultados de este trabajo, sugieren que especies del género *Aulacoseira* Thwaites 1848 son las mejores indicadoras de los cambios en el aporte continental. Dentro de este género las especies *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen 1979, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen 1979, y *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen 1979 fueron las más informativas en términos de la ciclicidad asociada. Estas especies presentaron ciclos de 300 y 30-10 años, los cuales pueden estar asociados a cambios en el forzamiento solar y a la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO). El PDO juega un rol importante determinando la variabilidad decadal del Río Paraná el cual aporta 73% del agua y material suspendido continental al RdIP. Cabe destacar que al agrupar todas las especies indicadoras de condiciones dulceacuícolas-planctónicas obtenemos los mismos ciclos. Por lo cual, dicho grupo puede ser satisfactoriamente utilizado como indicador de aportes continentales del RdIP hacia la plataforma, y así facilitar el conteo e identificación de las especies de diatomeas, reduciendo el tiempo de cada conteo.

Palabras claves: *Aulacoseira*, Cambios climáticos, razones XRF, Uruguay.

RELACIÓN VEGETACIÓN-CLIMA EN ECOSISTEMAS DE CORDILLERA EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE CHILE DURANTE LOS ÚLTIMOS 4000 AÑOS

CESAR MAYTA ROCABADO^{1, 2*} & ANTONIO MALDONADO¹

¹Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas CEAZA, Universidad de La Serena. La Serena, Chile.

²Universidad Martin-Luther Halle-Wittenberg. Halle, Alemania.

cesarmaytarocabado@gmail.com

A partir del polen que se acumula en los sedimentos lacustres a lo largo del tiempo se puede estudiar la dinámica de la vegetación en escalas temporales de cientos a miles de años y relacionarlos con cambios en el ambiente. Los estudios palinológicos pueden brindar información sobre la riqueza polínica (diversidad alfa) y el recambio en la composición de comunidades vegetales (diversidad beta), ambos parámetros pueden ser estudiados en relación a fuentes de información paleoclimática para comprender mejor la dinámica de las comunidades vegetales y su respuesta frente a cambios en las condiciones ambientales. El presente estudio tuvo como objetivo analizar los cambios en la estructura comunitaria de la vegetación de cordillera de la región Norte de Chile en los últimos 4000 años y relacionarlos con cambios en el ambiente. A partir de testigos de sedimento obtenidos de la laguna Corralito (30° 22' S; 70° 28' O, altitud 3800 m.) ubicada en la zona cordillerana de la Región de Coquimbo se estudió la dinámica de la riqueza polínica en este periodo de tiempo. Los índices de diversidad beta fueron obtenidos a partir del análisis multivariante "detrended canonical correspondence analysis" DCCA. El análisis de polen permitió identificar 3 zonas con diferentes condiciones de humedad. La primera zona comprendida entre los ~4000-1900 años antes del presente (AP) muestra condiciones de baja humedad. En la segunda zona comprendida entre los 1900-700 AP se infiere un aumento de la humedad a partir del incremento de Cyperaceae en las muestras. La última zona que va de los 700 años AP hasta el presente nuevamente se observa una reducción de la humedad. La riqueza a lo largo del tiempo se mantuvo relativamente constante sin grandes oscilaciones a pesar de los cambios en las condiciones del ambiente. La diversidad beta fue mayor en los periodos de transición de las condiciones ambientales. La estabilidad en la riqueza puede estar relacionada al balance que existe entre la extinción y la migración de las especies, además de la capacidad de carga limitada que tienen los ambientes. El actual cambio climático podría ocasionar que las nuevas especies que toman el lugar de las especies extintas no puedan establecerse y con esto se pierda el balance entre migración y extinción, de este modo la diversidad y los servicios ecosistémicos se verían afectados de manera negativa.

Palabras clave: Diversidad alfa, diversidad beta, polen riqueza, polínica.

VARIABILIDAD AMBIENTAL DESDE EL ÚLTIMO MÁXIMO GLACIAR EN EL SUDESTE DE SUDAMERICA

CAROLINA CUÑA-RODRIGUEZ^{1*}, EDUARDO PIOVANO¹ & FELIPE GARCÍA-RODRIGUEZ^{2, 3}

¹ Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA). Facultad de ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

² Centro Universitario Regional Este - Rocha, Departamento de Geociencias, Universidad de la República, Ruta 9 intersección ruta 15 s/n. Rocha, Uruguay.

³ Programa de Pós-graduação em Oceanologia, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália, Km 8, Cx.p. 474, 96201-900. Rio Grande, Brasil.
ccunarodriguez@gmail.com

La variabilidad ambiental desde el Último Máximo Glaciar en el Sudeste de Sudamérica ha sido reconstruida mediante el análisis del registro paleolimnológico de la Laguna Mar Chiquita (LMC), en alta resolución. La LMC (30°54' S – 62°51' O) es un sistema salino ubicado en la región central de Argentina, considerado como un buen sensor de variaciones hidroclimáticas pasadas y actuales en latitudes medias de Sudamérica. Intervalos prolongados de balances hídricos positivos y negativos han modificado los niveles limnimétricos, salinidad y productividad primaria, reflejándose en el ensamble diatomológico, características sedimentológicas y “proxies” geoquímicos. El análisis del registro sedimentario de la LMC ha permitido reconstruir la variabilidad ambiental ocurrida durante los últimos 25,3 cal. Ka AP. El registro diatomológico ha permitido identificar 3 estadios; el primer estadio (12,3 – 25,3 cal Ka AP), abarca el UMG, HS1 y el ACR, siendo un sistema hipersalino efímero con alta abundancia de especies bentónicas (i.e., *Amphora coffeaeformis* (Agardh) Kützing, *Amphora* sp. Ehrenberg ex Kützing y *Tryblionella punctata* W. Smith). El segundo estadio (3,7 – 12,3 cal Ka AP) es considerado como un periodo transicional, desde condiciones de niveles bajos dominados por especies bentónicas (i.e., *Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve, *Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) O.Müller, *Tabularia fasciculata* (C.Agardh) D.M.Williams & Round y *Tryblionella punctata*) hacia niveles altos dominados por la especie planctónica *Cyclotella striata* (Kützing) Grunow in Cleve & Grunow, posteriormente se instauran condiciones características de un sistema efímero hipersalino con alta abundancia de la especie ticoplanctónica *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve. La cronología del registro sedimentario permite adscribir este estadio al Holoceno Medio, caracterizado como un periodo de cambios hidrológicos abruptos, con alternancia de niveles altos y bajos en la región. El tercer estadio (2002 AD – 3,7 cal Ka AP) es caracterizado como un sistema productivo perene altamente variable, que se subdivide en 3 subestadios. El primer subestadio (1,0 – 3,7 cal Ka AP) está caracterizado por fases de niveles altos con la predominancia de *Cyclotella striata*, cronológicamente sería contemporáneo con la ACM, periodo cálido/húmedo en la región. El segundo subestadio (1,0 cal Ka AP – 1970 AD) corresponde a un periodo en el cual predominan especies aerofílicas (i.e., *Amphora coffeaeformis*, *Amphora* sp., *Nitzschia pusilla* Grunow) siendo adscrito a la PEH, periodo frío/árido. El tercer subestadio (1970 - 2002 AD) caracterizado por altas abundancias de la especie *Cyclotella striata*, refleja fases de niveles altos. Estos resultados permitieron reconstruir la magnitud y la expresión de la variabilidad hidroclimática a escala regional, así como también la respuesta de la LMC a diferentes condiciones ambientales y climáticas.

Palabras clave: Diatomeas, Sudeste de Sudamérica, Último Máximo Glacial.

PALINOLOGÍA EN BOLIVIA: PERSPECTIVAS, AVANCES EN LA HISTORIA DE LA VEGETACIÓN, RECONSTRUCCIÓN DE CLIMA E INTERACCIONES DE POLEN Y ABEJAS

JEANETTE PACAJES^{1, 2}, KATERINE ESCOBAR^{1, 2*}, TERESA ORTUÑO¹, GEOVANA MOREJON^{1, 2} & MARIE-PIERRE LEDRU³

¹ Herbario Nacional de Bolivia, Campus Universitario. La Paz, Bolivia.

² Carrera de Biología Universidad Mayor de San Andrés, Campus Universitario. La Paz, Bolivia.

³ Institute de Recherche pour le Developpement, Calle 7 Obrajes. La Paz, Bolivia.

jane_pacajes@yahoo.com

Diferentes estudios se han realizado en base al conocimiento de polen, en las distintas especialidades de la palinología. Los estudios iniciales comprenden la elaboración de un catálogo de polen donde se han identificado 39 taxones de vegetación de bofedales y áreas aledañas, realizado en el Parque Nacional Tuni-Condoriri, Dpto. La Paz, este estudio sirvió como base para profundizar en trabajos de reconstrucción climática, un ejemplo es el realizado en la comunidad de Escalerani, Cordillera Real, ciudad de La Paz donde los resultados mostraron la conectividad de las nubes desde la Amazonia a las elevadas montañas en un gradiente abático que mantiene las condiciones de humedad en la puna húmeda, este hecho es de importancia para la acumulación de reservorios de agua en épocas de sequía. Así se observa en dos fases secas detectadas durante el Holoceno, la primera entre los 4700 y 3500 y la segunda de 1300 a 500 cal yr. BP (años calibrados antes del presente), esta última etapa coincide con un registro de polen de *Chenopodium quinoa* Willd., lo que brinda indicios de una posible migración de poblaciones Tiwanacotas desde la puna seca a la Puna Húmeda en épocas de sequía. La conectividad de las nubes fue también comprobada por otros proxies, como estudio geoquímico de transporte de mercurio de zonas bajas a las altas. Se viene realizando otro estudio en bofedales del Municipio Santiago de Machaca, Provincia José Manuel Pando, Dpto. de La Paz, donde los registros preliminares sugieren el corto transporte del polen de *Polylepis tarapacana* Phil., hacia zonas aledañas, además del retroceso de un remanente de bosque después de aprox. 130 cal yr. BP., para saber si estos cambios se deben a quemaduras antrópicas ocurridas en el bosque ahora se está incrementando el proxy de conteo de macro y micro carbones. Los otros estudios en palinología se relacionan a la interacción planta animal donde se está trabajando en ver la presencia de especies planta visitada por abejas del género *Melipona* en cultivos de Cacao en Alto Beni, Dpto. de La Paz, donde se observa una preferencia de estas abejas por el polen de *Urtica*/Moraceae en estos agrosistemas. Otro ejemplo es el estudio de la preferencia de forrajeo en flores de Castaña mostrada por el género de abejorros *Xylocopa* en bosques de producción de Castaña en Dpto. de Pando, Bolivia. Estos resultados son relevantes como información que ayude la protección de los bosques de tierras bajas para prevenir las sequías en tierras altas pronosticadas por los cambios climáticos

Palabras clave: Bofedal, Catálogo polínico, interacción, reconstrucción climática, vegetación

EVOLUCIÓN DEL PAISAJE DURANTE LOS ÚLTIMOS 2500 AÑOS EN LAGUNA DE VOLCÁN. NOROESTE ARGENTINO

ELIZABETH PEREIRA DE LOS ANGELES^{1, 2, 3*}, LILIANA CONCEPCION LUPO^{1, 2}&
JULIO JOSÉ KULEMEYER^{1, 3, 4, 5}

¹ Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), CONICET-UNJu. Canónigo Gorriti N° 237. San Salvador de Jujuy, Argentina.

² Laboratorio de Palinología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy Argentina. Alberdi N° 47. San Salvador de Jujuy, Argentina.

³ Instituto de Datación y Arqueometría (INDyA), CONICET-UNJu-UNT. Av. Gral. Martijena S/N. Palpalá. San Salvador de Jujuy. Argentina.

⁴ Cátedra de Suelos, Facultad de Ingeniería, UNJu, Italo Palanca N° 10. San Salvador de Jujuy, Argentina.

⁵ Cátedra de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy Argentina. Alberdi N° 47. San Salvador de Jujuy, Argentina angiepereira2008@gmail.com

Los paisajes naturales evolucionan espacio-temporalmente como consecuencia de procesos dinámicos naturales (inundaciones, movimientos en masa, sequías, entre otras) y/o la intensificación de las actividades antrópicas (ganadería, agricultura, etc.). El objetivo de este trabajo es estudiar la evolución del sistema lacustre “Laguna de Volcán” frente a los recurrentes eventos potencialmente catastróficos que afectan la región. Se realizaron análisis polínicos y sedimentológicos de un testigo de 6 m de profundidad obtenido en el fondo de la laguna, que comprende los últimos 2.500 años. A partir de los análisis palinológicos, se distinguieron las siguientes fases paleoambientales: 1) Inicial, ca. 500 años AC con escasos porcentajes de Poaceae y altos contenidos de tipos palustres y acuáticos; los sedimentos son limo-arcillosos rojizos, de 20 cm de espesor; 2) Entre 500 y 260 años AC, las muestras palinológicas resultaron estériles, con un estrato de arenas grises de 210 cm de espesor; 3) Entre 260 AC y 1300 AD el polen de Poaceae disminuye y aumenta el contenido polínico de palustres y acuáticas. Los sedimentos son limo-arcillosos rojizos, con 370 cm espesor. Estos datos, permiten inferir la persistencia de un cuerpo de agua durante los últimos 2500 años (fases 1 y 3), interrumpidos por uno o más eventos de flujo de barro, (fase 2). Los resultados obtenidos aportan información novedosa sobre la dinámica del paisaje de la Laguna de Volcán, Noroeste Argentino.

Palabras claves: eventos catastróficos, paleoambiente, flujos de barro, Cordillera Oriental.

SIMPOSIO: ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE PLANTAS Y HERRAMIENTAS PARA SU MONITOREO

Coordinadores/Institución Proponente

Lic. Karina Sauma

Fundación Amigos de la Naturaleza. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

ksauma@fan-bo.org

Dr. Miguel Fernandez

NatureServe; KBA Focal Point for Latin America and the Caribbean.

miguel_fernandez@natureserve.org

Objetivo: La realización del simposio tiene como objetivos:

- Difundir las metodologías más eficientes para priorizar e identificar ecosistemas, especies y zonas importantes para la conservación de plantas.
- Divulgar el uso de herramientas que permitan identificar de forma espacial y temporal las presiones y amenazas sobre prioridades de conservación.
- Compartir experiencias que contribuyen a la priorización de la conservación y monitoreo de la vegetación.

Programa del Simposio: Miércoles 2 de octubre de 2019, de 15:00 a 18:00

15:00 – 15:10 Inauguración del evento

Expositor: Lic. Natalia Calderón

15:10 – 15:40 Tropical important Plant Areas (TIPAs) - criterios poderosos para la conservación de la naturaleza basados en la riqueza botánica.

Expositor: Dra. Bente Klitgaard

15:40 – 16:10 Áreas clave de biodiversidad (KBAs, en inglés) en Latinoamérica

Expositor: Dr. Miguel Fernández

16:10 – 16:40 Tropical important plant areas identification in the eastern lowlands of Bolivia.

Expositor: MSc. Rosemary Clegg

16:40 – 17:10 Mapbiomas Amazonia.

Expositor: Ing. Marlene Quintanilla Palacios

17:10 – 17:40 Sistema de monitoreo de alerta temprana de riesgo de incendios forestales para Bolivia.

Expositor: MSc. Armando Rodríguez Montellano

17:40 – 17:55 Conclusiones y consideraciones finales.

Expositor: Dr. Daniel Villarroel

17:55 – 18:00 Clausura del evento

TROPICAL IMPORTANT PLANT AREAS (TIPAS) - CRITERIOS PODEROSOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA BASADOS EN LA RIQUEZA BOTÁNICA

BENTE KLITGAARD¹, ROSEMARY CLEGG¹, ELIZABETH RADFORD², BEN MCCARTHY² & MARTIN HAMILTON¹, COLIN CLUBBE¹, MARTIN CHEEK¹ & IAIN DARBYSHIRE¹

¹ Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3AE. UK.

² Plantlife International, Brewery House, 36 Milford Street, Salisbury SP1 2AP. UK.

B.Klitgaard@kew.org

El programa Important Plant Areas (IPAs, sigla en inglés) identifica una red de sitios críticos para preservar la diversidad de plantas a escala nacional o regional, basándose en tres criterios: A) presencia y número de especies globalmente amenazadas y/o endémicas, B) riqueza botánica (concentraciones de especies importantes), y C) presencia de hábitats globalmente amenazados. El objetivo de las IPAs es promover la gestión sostenible y la protección de estas áreas mediante la participación de: 1) políticos nacionales y/o regionales, 2) gestores del uso de las tierras, 3) comunidades locales e 4) iniciativas nacionales y/o internacionales de uso sostenible y protección de la naturaleza. El programa IPA ha sido liderado por Plantlife International (www.plantlife.org.uk/international) desde 2000 en Europa, Mediterráneo y el Himalaya. Este programa fue inspirado por Birdlife International que aplica un sistema efectivo de IBAs (áreas importantes para aves) para la protección de las especies de aves en todo el mundo junto con los conceptos más amplios de KBA (Key Biodiversity Areas). El programa de Áreas Tropicales Importantes de Plantas (TIPAs) fue lanzado en 2015 conjuntamente con el Royal Botanic Gardens, Kew (<https://www.kew.org/science/our-science/projects/tropical-important-plant-areas>) (<https://www.kew.org/science/our-science/projects/tropical-important-plant-areas-bolivia>) e implicó revisar los criterios de IPAs para tener en cuenta las circunstancias particulares de los países tropicales (e.g. el papel y la dependencia de especies de plantas con importancia socioeconómica). Sitios IPA son efectivos para la conservación de plantas en muchos niveles: 1) es el único sistema puramente concentrado en la conservación de la biodiversidad vegetal; 2) IPAs son identificados mediante investigación basada en datos empíricos, inventarios, el conocimiento de especialistas, inclusive asesoramientos globales de IUCN de riesgos de extinción plantas raras o endémicas; 3) sitios IPA contribuyen al Objetivo 5 de la Estrategia Mundial para la Conservación de las Plantas del CDB: “Al menos el 75 % de las áreas más importantes para la diversidad de plantas de cada región ecológica protegida con una gestión eficaz en el lugar para conservar las plantas y su diversidad genética”; y 4) la metodología IPA le da voz a las plantas y es un remedio contra la ceguera de las plantas en estudios de biodiversidad y conservación.

Palabras clave: Especies amenazadas, especies endémicas, hábitats amenazados, plantas útiles, IUCN.

ÁREAS CLAVE DE BIODIVERSIDAD (KBA) EN LATINOAMERICA

MIGUEL FERNÁNDEZ

NatureServe, 2550 South Clark St., Suite 930, Arlington, Virginia, 22202 Estados Unidos.

miguel_fernandez@natureserve.org

Las Áreas Clave de Biodiversidad (KBA siglas en ingles) son sitios que contribuyen significativamente a la persistencia global de la biodiversidad, y son aplicables tanto en ecosistemas terrestres, como de agua dulce y marinos. El estándar global para la identificación de Áreas Clave de Biodiversidad producido por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en 2016, establece criterios que fueron socializados y acordados a nivel mundial para la identificación de KBAs. El estándar de KBA establece un proceso consultivo y científico para la identificación de KBA, basado en la aplicación de criterios globales con umbrales cuantitativos que se han desarrollado a través de un amplio proceso de consulta que ha durado varios años y que aun viene refinándose. Los sitios que califican como KBAs deben cumplir uno o más de los 11 criterios, agrupados en cinco categorías: (1) biodiversidad amenazada; (2) biodiversidad geográficamente restringida; (3) integridad ecológica; (4) procesos biológicos; e (5) irremplazabilidad. Muy importante es que para poder realizar una evaluación informada y correcta sobre un sitio con potencial para ser designado como KBA, se debe contar con evaluaciones de la Lista Roja de Especies y la Lista Roja de Ecosistemas, conceptos banderas de la UICN. Este trabajo se enfoca en la identificación de sitios prioritarios en base al sub-criterio que identifica zonas de refugio (i.e., estabilidad climática) en base a series temporales de clima, utilizando como ejemplo el bosque de secuoyas en la Costa de California. Concluimos que la metodología desarrollada tiene la posibilidad de ayudar a la identificación de KBAs en zonas topográficamente complejas para las cuales la disponibilidad de datos para evaluar otros criterios es muy limitada.

Palabras clave: Planificación territorial, priorización, indicadores de biodiversidad

TROPICAL IMPORTANT PLANT AREAS IDENTIFICATION IN THE EASTERN LOWLANDS OF BOLIVIA

ROSEMARY CLEGG* ¹, S. ZMARTZY¹, A. HAIGH¹, N. BIGGS¹, D.J.N. HIND¹, M.
MARTINEZ UGARTECHE², M. TOLEDO ², D. VILLARROEL ^{2,3}, C. PANTER ^{1,4}, J. WOOD
^{1,5} & B. KLITGÅRD ¹

¹ Royal Botanic Garden, Kew. UK

² Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM). Santa Cruz, Bolivia

³ Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN). Santa Cruz, Bolivia

⁴ School of Biosciences, University of Brighton. UK

⁵ Department of Plant Sciences, University of Oxford, Oxford. UK. r.clegg@kew.org

Kew's Tropical Important Plant Areas (TIPAs) programme was developed jointly with PlantLife International in 2014-15 to facilitate an approach dedicated to designate sites for conservation in tropical regions based entirely on plants. The approach is based on the presence of 1) high plant diversity and/or 2) endemic, socioeconomically important, rare and/or threatened plant species and/or habitats. This study is identifying TIPAs in the Chiquitania ecoregion spanning the eastern lowlands of Santa Cruz in Bolivia, and Rondônia, Mato Grosso, and Mato Grosso do Sul in Brazil. The ecoregion consists of a mosaic of Chiquitano dry forest, Cerrado shrubland and Pantanal wetland vegetation. A target list of 244 rare and/or endemic species were identified, data collected, and targeted gap-filling fieldwork undertaken. Geospatial, expert knowledge and field observations were collected on the threats in the Chiquitania. The main threats are from land use change and practices, most significantly cattle ranching, agriculture, logging, mining, road building and urbanisation. IUCN extinction risk assessments show that 38% of the rare and/or endemic species are assessed in a threatened category and 19% are considered Data Deficient. Field expeditions and distribution mapping between 2017 and 2019 has led to the discovery of five species new to the Chiquitania and the range extension of numerous endemics. This demonstrates the need for further, rapid data collection on these habitats to inform on plant distributions, population sizes and ecology. However, based on our current knowledge the five municipalities richest in target taxa have been identified and site assessments prioritised for TIPAs identification.

Key words: Bolivia, Chiquitania, IUCN, plant conservation, TIPAs,

MAPBIOMAS AMAZONIA: PRIMERA COLECCIÓN DE MAPAS ANUALES DE COBERTURA Y USO DEL SUELO DE LA PAN AMAZONÍA (2000 – 2017)

MARLENE QUINTANILLA, SAÚL CUÉLLAR, RODNEY CAMARGO, SARA ESPINOZA,
FABIO COTRINA & DANIEL VILLARROEL

Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), Doble Vía a La Guardia, Km. 7 ½, Casilla
2241, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. mquintanilla@fan-bo.org

La Pan Amazonía resguarda el bosque tropical más extenso del mundo (aprox. 7 millones de km²), representa el 40% de la extensión de Sudamérica. En ella habitan pueblos indígenas que cubren el 28% del territorio y una mega-biodiversidad en áreas protegidas que representan el 23% de la Pan Amazonía. Esta gran riqueza cultural y natural afronta diversos cambios, muchos de ellos promovidos por el accionar humano. Para comprender la dimensión de estos cambios y lo que significa para los países amazónicos, la Red Amazónica de Información Socioambiental Georeferenciada (RAISG) en un esfuerzo conjunto con la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN) e instituciones socias como IBC de Perú, Ecociencia de Ecuador, Imazon e ISA de Brasil, Gaia de Colombia, Provita y Wataniva de Venezuela en una alianza con MapBiomias (Brasil) desarrolla la iniciativa MapBiomias Amazonía; una novedosa plataforma que permite monitorear y evaluar los cambios del uso del suelo que ocurren anualmente. RAISG y MapBiomias estandarizaron criterios y metodologías que permitieron innovar procesos de mapeo (Google Earth Engine) para detectar los cambios ocurridos desde el año 2000 hasta el 2017. Los resultados de este análisis son de libre acceso y disponibilidad a través de la Plataforma MapBiomias Amazonía (<https://amazonia.mapbiomas.org/>). En ella, cada usuario puede realizar sus propios análisis y conclusiones del área geográfica que les interese evaluar. A escala regional, los resultados indican que la Pan Amazonía en tan solo 18 años ha perdido el 6% de su paisaje natural, es decir 283 mil km² han sido convertidos a actividades agropecuarias; esta cifra es equivalente a la superficie de Ecuador. Contrariamente, la agricultura y pecuaria incrementó en un 41%, abarcando más de 303 mil km². Para Bolivia, un país amazónico por esencia (65% es cuenca amazónica), la dinámica de cambios detectada en este periodo muestra que se ha perdido un 5% de su extensión; es decir 3,6 millones de hectáreas. Sin embargo; la agricultura y pecuaria incrementó 122%, pasando de 3 millones a 6,7 millones de hectáreas. Esta conversión de 3,7 millones de hectáreas ocurridas en 18 años en la cuenca Amazónica se asemeja a la extensión del departamento de Tarija. La trascendencia del mapeo que realiza FAN junto a RAISG y MapBiomias (dos redes de la sociedad civil) es continuar aunando esfuerzos para mapear en el menor tiempo posible los cambios que se están suscitando en nuestros territorios, con el propósito de lograr “construir y fomentar una visión integral de la Amazonía”, una de las cuencas hidrográficas más importantes de planeta que es compartida entre ocho países y donde habitan más de 400 pueblos indígenas, con la premisa de promover la conservación de biomas y ecosistemas que posibilitan la conectividad entre unidades de conservación (áreas protegidas) que constituyen barreras al descontrolado cambio de uso del suelo y la deforestación; ambas consideradas las mayores presiones y principales generadoras de emisiones de gases de efecto invernadero que afecta a nuestro planeta Tierra.

Palabras clave: uso del suelo, monitoreo, presiones, agropecuario, Amazonía

SISTEMA DE MONITOREO DE ALERTA TEMPRANA DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES PARA BOLIVIA

ARMANDO RODRIGUEZ MONTELLANO*, RODNEY CAMARGO, CARLOS PINTO & VERÓNICA IBARNEGARAY

Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), Doble Vía a La Guardia, Km. 7 ½. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. arodriguez@fan-bo.org

El sistema de monitoreo de alerta temprana de riesgo de incendios forestales (SATRIFO) tiene la finalidad de brindar información práctica y oportuna para la planificación de quemas, la prevención, el control y monitoreo de incendios forestales en Bolivia. Esta herramienta es una iniciativa desarrollada por la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN). SATRIFO funciona en dos escalas, la primera escala de “paisaje”, es generada a partir de un modelo geoespacial, que permite generar diariamente mapas de probabilidad de riesgos de incendios forestales para todo el país. Este modelo combina variables tales como: humedad relativa, precipitación, contenido de humedad, velocidad de viento, distancia a focos de calor acumulados y proximidad a áreas deforestadas históricas y repetitividad de áreas quemadas de los últimos 19 años. La información generada es difundida diariamente a instancias competentes, organizaciones locales y otros actores involucrados en la problemática de los incendios forestales, a través de reportes y boletines difundidos vía email. A su vez, esta información se encuentra disponible en un mapa interactivo disponible en <http://incendios.fan-bo.org/>, en esta plataforma se puede consultar, descargar y analizar información de riesgo de incendios forestales diarios con pronósticos extendido hasta las 72 hrs. La segunda escala del SATRIFO es la “comunitaria”, tiene el objetivo de mejorar la llegada de esta información a las comunidades quienes son los usuarios directos del fuego, para lo cual se han instalado letreros de riesgo de incendio y se ha capacitado a delegados de las comunales en las que FAN trabaja de forma directa. Estos delegados con la ayuda de equipos portátiles son los responsables de realizar mediciones diarias de las condiciones climáticas, permitiéndoles establecer el grado de riesgo de incendios diario para cada comunidad. Con la finalidad de enlazar estas dos escalas y permitir una interactividad de monitoreo y reporte de eventos de incendios se ha desarrollado una aplicación móvil basado en SATRIFO con funcionalidades adicionales tales como cálculo automático de áreas, generación de coordenadas, generación de alertas, reportes en tiempo y comunicación en tiempo real con brigadas en campo, actualmente esta aplicación es solo es compatible con sistema android.

Palabras claves: alerta temprana, incendios forestales, Riesgo.

SIMPOSIO: II SIMPOSIO DE ETNOBOTÁNICA EN BOLIVIA “LECCIONES APRENDIDAS CON COMUNIDADES LOCALES”

Coordinadores/Institución Proponente:

Dra. Mónica Moraes R.

Herbario Nacional de Bolivia (LPB), Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz. monicamoraes45@gmail.com, mmoraes@fcpn.edu.bo

Objetivo: Compartir avances y resultados de estudios etnobotánicos en Bolivia, y relacionar diferentes proyectos en curso y grupos de trabajo en los adelantos científicos

Programa del Simposio: Jueves 3 de octubre de 2019, de 09:00 a 18:30:

- | | |
|-------------|---|
| 9:00-9:10 | Bienvenida, introducción a la temática del simposio |
| 9:10-9:40 | La etnobotánica en Bolivia frente escenarios participativos y encuentro de saberes
Expositor: Dra. Mónica Moraes R. |
| 9:40-10:10 | Consentimiento previo, libre e informado en estudios etnobotánicos.
Expositor: Dr. Rainer Bussmann |
| 10:10-10:40 | Procedimientos para los relevamientos junto a comunidades locales
Expositor: Dra. Narel Paniagua-Zambrana |
| 10:40-11:00 | Refrigerio |
| 11:00-11:30 | Retos y perspectivas del monitoreo participativo con comunidades Tsimane en Pílon Lajas
Expositor: MSc. Susana Arrázola |
| 11:30-12:00 | Extracción de aceite de castaña por mujeres de la comunidad Toromonas, TCO Tacana II, La Paz
Expositor: Dr. Daniel Larrea |
| 12:00-12:30 | Aprovechamiento y rescate de conocimientos de productos del bosque seco chiquitano en comunidades indígenas
Expositor: MSc. Ruth Delgado |
| 12:30-14:00 | Almuerzo |
| 14:00-14:30 | El aprovechamiento sostenible de cusi (<i>Attalea speciosa</i>) en comunidades de San Ignacio de Velasco
Expositor: Ing. Paola Navarro |
| 14:30-15:00 | Etnobotánica en sistemas agrícolas locales de Chuquisaca
Expositor: Ing. Martha Serrano |
| 15:00-16:30 | Cinco razones para aliar a las comunidades locales en la conservación de la biodiversidad
Expositor: Dra. Viki Reyes-García |
| 16:30-16:45 | Refrigerio |
| 16:45-18:30 | Foro debate, discusión general y conclusiones |
| 18:30 | Cierre del Simposio |

LA ETNOBOTÁNICA EN BOLIVIA EN ESCENARIOS PARTICIPATIVOS Y ENCUENTRO DE SABERES

MÓNICA MORAES R.

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés
c/27 campus universitario s/n Cota Cota, La Paz. mmoraes@fcpn.edu.bo

Las oportunidades y condiciones de trabajo participativo de los relevamientos etnobotánicos se enmarcan en varios lineamientos y alcances para la documentación de los saberes y tradiciones que son publicados en aportes científicos con el fin de ampliar su divulgación. Mediante la producción de estos aportes se pretende actualizar esta disciplina de investigación botánica en escenarios participativos y encuentro de saberes entre científicos y conocedores gracias al desarrollo del avance etnobiológico en Bolivia y un contexto más amplio, con base a estudios de caso y discusión que enriquezca el avance logrado al presente. El análisis en esta ponencia selecciona elementos que son sustanciales en el encuentro de saberes y el nivel de participación conjunta. Se revisaron trabajos recientes que han sido realizados bajo condiciones horizontales de intercambio y confluencia en varias partes del país y con al menos siete pueblos indígenas. Uno de los elementos se refiere a la coautoría de trabajos publicados, en que los aportes de las investigaciones etnobotánicas coinciden entre saberes al asimilar diferentes argumentos para reconocer su clasificación, organización e interpretación con el enfoque basado en especies de plantas que brindan categorías de uso; las experiencias muestran que cada vez se insta más. Otro elemento se relaciona con la preferencia o grado de selección por determinada especie de planta, que a su vez es calificada por el mayor número de reportes en las entrevistas semiestructuradas aplicadas y también reviste del componente cuantitativo en el uso de ecuaciones y valores. Un tercer elemento es la referencia de un mismo sistema de clasificación de categorías de uso de plantas porque permite la comparación de los estudios científicos vs. aquellos propuestos en afinidad con la categorización que cada cultura asigna a cada especie, normalmente la propuesta de los conocedores de los pueblos étnicos plantea un uso integral. Finalmente, las modalidades de los relevamientos son variables y mientras más opciones de complementariedad se apliquen dependiendo del alcance de los estudios – como entrevistas semiestructuradas, preguntas abiertas, acompañamiento en actividades cotidianas, participación en talleres organizados y otros – mayor amplitud de información es documentada y analizada. El caso de Bolivia es un escenario particularmente interesante y muy diverso en cuanto a ámbitos, pueblos indígenas y el despliegue de esos conocimientos en comunidades rurales, por lo que es indispensable adecuar y favorecer la oportunidad de contribuir en estos estudios etnobotánicos que consolidan el encuentro entre científicos y sabios de diferentes culturas y etnias.

Palabras clave: Conocimientos, Reciprocidad.

CONSENTIMIENTO PREVIO, LIBRE E INFORMADO EN ESTUDIOS ETNOBOTÁNICOS

RAINER W. BUSSMANN

Department of Ethnobotany, Ilia State University, Georgia. rainer.bussmann@iliauni.edu.ge

El consentimiento fundamentado previo o la aprobación y participación de las comunidades indígenas y locales, establece las condiciones mutuamente acordadas para el acceso a los conocimientos tradicionales asociados a recursos genéticos, tal como lo menciona el Protocolo de Nagoya (ABS) sobre acceso a recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios provenientes de su utilización de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB). En este contexto el consentimiento previo, libre e informado es el medio principal para 1) autorizar el acceso al conocimiento tradicional y a los recursos genéticos asociado a ellos; 2) controlar su utilización posterior; y 3) establecer la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización posterior. El concepto de consentimiento previo, libre e informado se basa en el principio de que antes de que los estudios sean realizados y se pueda acceder al conocimiento tradicional y los recursos genéticos asociados a ellos, las plantas en el caso de los estudios etnobotánicos, las comunidades locales y dentro de ellas aquellos autorizados a tomar decisiones deben estar informados de todos los procesos (métodos) que impliquen la obtención de información, sobre los potenciales usos de la información obtenida con el fin de estar en capacidad de tomar una decisión totalmente fundamentada. Debe existir una predisposición conjunta para que el estudio permita un beneficio mutuo, ajustándolo en el caso de ser necesario para satisfacer las necesidades que puedan surgir en el proceso.

Palabras clave: Conocimiento tradicional, consenso, Protocolo de Nagoya

PROCEDIMIENTOS PARA LOS RELEVAMIENTOS JUNTO A COMUNIDADES LOCALES

NAREL PANIAGUA-ZAMBRANA

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés,
Casilla 10077 Correo Central. La Paz, Bolivia. nyaroslava@yahoo.es

Bajo el Protocolo de Nagoya, sobre acceso a recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios provenientes de su utilización de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), sugen nuevos lineamientos para el desarrollo de las investigaciones etnobiológicas ya que abarca los conocimientos tradicionales asociados a los recursos genéticos que están cubiertos por el CDB y los beneficios derivados de su utilización. El Protocolo promueve a que las investigaciones fortalezcan la capacidad de las comunidades indígenas y locales para obtener beneficios de la utilización de sus conocimientos, innovaciones y prácticas. En este sentido, alienta el desarrollo de investigaciones colaborativas que permitan replantear la relación del investigador con las comunidades locales como una asociación y beneficio mutuo, haciendo que las comunidades locales participen en el proceso, no solamente como fuentes expertas de información, sino en el diseño, planificación e implementación conjunta, y haciendo énfasis en que las investigaciones vuelvan a los titulares del conocimiento reconociéndolos como propietarios de su conocimiento. La participación activa de las comunidades implicaría procesos de capacitación en el diseño de la investigación y aplicación de técnicas utilizadas en las investigaciones etnobotánicas, desde la recolección de la información (colecciones botánicas, diseño y elaboración de cuestionarios y bases de datos) hasta el análisis y la publicación. Todos estos pasos deben considerar y reconocer la colaboración mutua de ambas partes, contrapartes locales e investigador(es). La incorporación activa de las contrapartes locales, en el desarrollo de las investigaciones, permite generar procesos de transmisión, empoderamiento y valoración, aspectos esenciales para la protección y conservación del conocimiento tradicional y los recursos naturales asociados a este conocimiento.

Palabras clave: Conocimiento tradicional, etnobotánica, Protocolo Nagoya, Pueblos indígenas.

RETOS Y PERSPECTIVAS DEL MONITOREO PARTICIPATIVO CON COMUNIDADES T'SIMANE EN PILÓN LAJAS

SUSANA ARRÁZOLA^{1*}, OLGA RUIZ¹, X. VELEZ¹, TOMAS HUANCA², ESTHER CONDE²,
FELIPE HUALLATA³, FERNANDO SARAIVIA³, JULIO TAYO³, HECTOR SARAIVIA⁴,
VIRGINIA SARAIVIA⁴, DALIA HUALLATA⁴, VICTOR SARAIVIA⁴, ELIGIA HUALLATA⁴,
LUCIANA PORTER⁵ & FABIO BANDEIRA⁶

¹ Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Centro de Biodiversidad y Genética. Cochabamba, Bolivia.² Centro Boliviano de Desarrollo y de Investigación Socio Integral (CBIDSI). Beni, Bolivia.³ Comunidad San Luis Chico, Reserva de la Biosfera y Territorio comunitario de origen Pilon Lajas. Beni, Bolivia.⁴ Comunidad Alto Colorado, Reserva de la Biosfera y Territorio comunitario de origen Pilon Lajas. Beni, Bolivia.
⁵ Instituto de Ecología, A.C. (INECOL). Xalapa, México.⁶ Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Bahia, Brasil. sarrazola@fcyt.umss.edu.bo

La pasada década fue testigo del surgimiento y rápido desarrollo de nuevos modelos de gobernanza - tales como el co-manejo y las áreas de conservación comunitaria e indígena, que reconocen el papel de las comunidades en la conservación y proponen resolver las tensiones que surgen de los enfoques convencionales de conservación. Estos nuevos modelos, con frecuencia conllevan a la transformación de los sistemas locales de repartición y uso de los recursos naturales y de los servicios ecosistémicos, generando conflictos, que impactan en la conservación. El objetivo del proyecto fue identificar y analizar las condiciones que contribuyen al éxito de las iniciativas de conservación comunitaria desarrollando investigación conjunta y aprendizaje mutuo; la evaluación de las tradiciones culturales y los retos y oportunidades para la conservación. La metodología incluyó talleres participativos para la definición de temas de investigación y el establecimiento de método científico para el desarrollo de las investigaciones. Con todo esto, se analizó el desarrollo de co-investigación, sus iniciativas de conservación comunitaria, identificando los factores ecológicos, institucionales, políticos y económicos específicos que están ocurriendo en sus comunidades. En base a esos criterios se seleccionó dos temas de investigación: Reforestación y Plantas medicinales. Los resultados de los estudios realizados con la participación de los técnicos comunitarios sobre reforestación y plantas medicinales, en dos comunidades de la Reserva de la Biosfera y Territorio de Origen Comunitario Pilon Lajas (Bolivia), obtuvieron 1000 plantines de mara que fueron producidos siguiendo todos los pasos, desde la selección de árboles semilleros hasta la obtención de los plantines con un tamaño de 30 cm, este éxito en la producción de los plantines fue reflejado en un protocolo. Respecto al tema de plantas medicinales se reportaron 140 especímenes con diferentes usos medicinales, las mismas que se encontraron alrededor de sus viviendas y también en el monte. Al realizar estas dos investigaciones, siguiendo las metodologías y estrategias de investigación conjunta, observamos que se han mejorado las capacidades de la población local como investigadores comunitarios, con capacidad de hacer reflexiones y al mismo tiempo generar información sistemática sobre los temas identificados.

Palabras Clave: efectividad, estrategias manejo comunitario, conservación.

**EXTRACCIÓN DE ACEITE DE CASTAÑA (*Bertholletia excelsa*, LECYTHIDACEAE)
POR MUJERES DE LA COMUNIDAD TOROMONAS, TCO TACANA II, LA PAZ,
BOLIVIA**

DANIEL M. LARREA-ALCAZAR^{1*}, JANYS SAAVEDRA¹, RUTH GUAOLA², BERNARDA
POQUI², CLARIBEL UBIA², GLADYS GUANACOMA¹ & ABRAHAM POMA¹

¹ Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino-
Amazónico (ACEAA), Pasaje Flores Quintela (entre calles 13 y 14 de Calacoto), La Paz,
Bolivia. ² Organización Mujeres Comunidad Toromonas, Central Indígena Tacana II Río
Madre de Dios (CITRMD), TCO Tacana II, La Paz, Bolivia.
dlarrea@conservacionamazonica.org.bo

Ubicada al norte del departamento de La Paz se encuentra la TCO Tacana II, un territorio indígena que cubre cerca de 345 mil hectáreas (0,3% de Bolivia), donde existen cuatro comunidades, entre ellas, la comunidad de Toromonas con una larga historia ligada al aprovechamiento de castaña en cáscara (*Bertholletia excelsa* Bonpl.). Con el objetivo de impulsar a mediano plazo un emprendimiento de producción y venta de aceite de castaña liderado por mujeres de la comunidad, se realizaron pruebas piloto de extracción utilizando tres técnicas (maquina moledora, prensado al frío y decantado artesanal), el análisis físico-químico, acidez y perfil de ácidos grasos, entre otros, del aceite extraído, y una prueba inicial de mercado en la producción de cremas o uso culinario en restaurantes de la ciudad de La Paz. Estas actividades fueron complementadas con un estudio de caracterización de nichos de mercado para el aceite de castaña en la ciudad de La Paz y una visita de representantes de la organización de mujeres de Toromonas a la iniciativa de la comunidad de Palmarito, TCO Monte Verde, emprendimiento comunitario dedicado a la extracción y venta de aceite de cusi (*Attalea speciosa* Mart.) en el Dpto. de Santa Cruz, el cual es liderado por un grupo de mujeres de dicha comunidad. Logrando motivar la participación de 15 mujeres (24% del total de mujeres de la comunidad), quienes fortalecieron sus conocimientos en las tres técnicas de extracción usadas. Los análisis de laboratorio mostraron que la extracción usando el prensado al frío produce un aceite extra-virgen (%AGL: 0,54, índice de acidez (mg KOH/g aceite: 1,07), con alta viscosidad (cps T 20°C: 12,8) y color con tendencia al amarillo (escala de Lobivon). Este aceite recibió buena aceptación en la prueba piloto de mercado. Además, la caracterización de nichos de mercado mostró que restaurantes y cafés de la ciudad de La Paz estarían dispuestos al uso de aceite de castaña como un ingrediente siempre y cuando cumpla con estas características de calidad: sabor, propiedades nutritivas o nutricionales y uso. Todos estos resultados sugieren que es posible iniciar y desarrollar una iniciativa de producción y venta de aceite de castaña en la comunidad de Toromonas. Esta actividad diversificará los medios de vida de las familias que componen el grupo de mujeres interesadas en el emprendimiento, las cuales tienen en la recolección y venta de castaña en cáscara, su principal fuente de ingreso económico.

Palabras clave: Amazonia, botánica económica, género, emprendimiento comunitario.

APROVECHAMIENTO Y RESCATE DE CONOCIMIENTOS DE PRODUCTOS DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO EN COMUNIDADES INDÍGENAS

RUTH DELGADO & DANIEL VILLARROEL

Fundación Amigos de la Naturaleza, km 7 ½ Doble Vía a La Guardia. Santa Cruz, Bolivia.

rdelgado@fan-bo.org

La región del Bosque seco Chiquitano tiene una alta riqueza biológica y cultural. Esta riqueza brinda un potencial importante para desarrollar estrategias basadas en la gestión integral y sustentable del bosque, que contribuyan a la seguridad alimentaria, a la soberanía productiva con diversificación y desarrollo integral, y a la conservación de los ecosistemas. El proyecto “Mejorando los medios de vida de comunidades Chiquitanas mediante la gestión integral y sustentable del bosque” tiene como objetivo contribuir a la priorización efectiva de la conservación en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, mediante la mejora de los medios de vida de las comunidades indígenas chiquitanas, involucrando a los productores agrícolas y fortaleciendo a los tomadores de decisiones para que designen IPAs; y se realiza en alianza con el Jardín Botánico Real de Kew y el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, con financiamiento de la Iniciativa Darwin. En este marco, el proyecto busca contribuir al aprovechamiento y rescate de conocimientos de productos del Bosque seco Chiquitano. Como pasos iniciales del proyecto, se realizó la selección de especies, y se están realizando estudios de resiliencia y potencial de aprovechamiento de estos recursos priorizados en 5 comunidades indígenas piloto de los Municipios de San José de Chiquitos y Roboré en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia. La selección de estas especies fue realizada con base en cuatro criterios específicos, siendo estos: ecológicos, socio-económicos, comercialización y mercado, y socio-tecnológicos. Bajo estos criterios, tres especies fueron seleccionadas para el desarrollo de experiencias de aprovechamiento piloto en las comunidades seleccionadas, siendo estas: *Dipteryx alata* Vogel (almendra chiquitana), *Copaifera langsdorffii* Desf. (copaibo) y *Pterodon emarginatum* Vogel (pesoé). Así también, se evaluó de forma preliminar la resiliencia de las comunidades seleccionadas mediante la aplicación de 20 indicadores, los cuales están agrupados en: (1) Diversidad del paisaje y protección de los ecosistemas, (2) Biodiversidad (incluyendo agrobiodiversidad), (3) Conocimiento e innovación, (4) Gobernanza y equidad social, y (5) Medios de vida y bienestar. El diagnóstico inicial del potencial en las comunidades indica que la abundancia y distribución de las especies seleccionadas es suficiente para el autoconsumo y el aprovechamiento comercial.

Palabras clave: Chiquitania, gestión integral, recolección silvestre, resiliencia socio-ecológica.

APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL CUSI (*Attalea speciosa*) EN COMUNIDADES DE LOS MUNICIPIOS DE CONCEPCIÓN Y SAN IGNACIO DE VELASCO

PAOLA NAVARRO-CARDONA*& ORLANDO MELGAREJO-ROJAS

GIZ, Avenida principal # 212, edificio Jorori Of. 102 B. Santa Cruz, Bolivia.
paola.navarro@giz.de

La palma de cusi (*Attalea speciosa* Mart.) tiene importante potencial de usos locales e industriales, que va desde el tradicional aceite para uso cosmético, elaboración de artesanía, materiales de construcción, producción de alimentos y uso como combustible. En Bolivia el principal producto comercial de la especie es su aceite, aunque, existen algunas experiencias para obtener almidón, carbón y carbón activado de sus frutos. A pesar de sus múltiples usos e importante potencial natural en la Chiquitania, el aprovechamiento del cusi es todavía bajo. En ese sentido, el proyecto de Gestión Integral de Bosques para la Reducción de la Deforestación (PROBOSQUE) buscando fortalecer la cadena productiva del cusi y aprovechar oportunidades del mercado, trabajó en dos comunidades de la cadena de cusi en la zona chiquitana. En la comunidad Palmarito de la Frontera del municipio de Concepción, se apoyó el fortalecimiento organizacional de una asociación liderada por mujeres que extraen aceite de cusi usando prensado al frío produciendo hasta 150 litros por año. El aceite de cusi es rico en ácido láurico, lo que le da un alto potencial para la elaboración de productos cosmeceúticos capilares y para la piel. También se realizó un estudio de mercado en Santa Cruz, La Paz y CBBA para caracterizar la demanda de aceite prensado en frío e identificar potenciales alianzas comerciales. Asimismo, se desarrolló una ficha técnica del aceite, basado en el análisis del perfil de ácidos grasos, insumo que fue decisivo para promocionar estos atributos entre el sector empresarial que fortaleció los vínculos comerciales con emprendimientos del sector industrial y tiendas de las principales ciudades de Bolivia. Por otro lado, se apoyó a la comunidad de Campamento del municipio de San Ignacio de Velasco en el impulso de un modelo de negocio para la recolección y acopio de frutos de cusi, dado su potencial productivo (promedio de 1566,05 kg/ha). En este caso, se realizaron cuantificaciones de volumen y producción, estacionalidad de la oferta, costos de acopio y pruebas de transporte dentro del bosque y en carretera. También se iniciaron acciones para desarrollar la capacidad de la comunidad para recolección y acopio en la cantidad y calidad requerida por la industria (200 t de frutos/mes) que busca aprovechar el cusi de manera integral. Simultáneamente se hicieron pruebas para la elaboración de carbón a partir de los cocos de cusi.

Palabras clave: Aceite virgen, Chiquitanía, mercados, valor agregado.

ETNOBOTÁNICA EN SISTEMAS AGRÍCOLAS LOCALES

MARTHA SERRANO* & MANUEL JIMÉNEZ

Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias,
Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Calle Calvo
132. Sucre, Bolivia. mserrano@usfx.edu.bo

Se asume que los sistemas agrícolas locales diversos y complejos se integran mejor en el paisaje natural y tienen un valor particular para los agricultores que desarrollan modelos de agricultura familiar sostenibles. El objetivo de este estudio fue sistematizar y evaluar el valor y uso de los recursos vegetales de la agrobiodiversidad, recursos forrajeros y agroforestales por los agricultores del Área Protegida Serranía del Iñaño donde a pesar de la gran diversidad y la importancia cultural, poco se sabe acerca de la diversidad de plantas relevantes para los medios de vida existente en los huertos familiares. Se abordó la investigación en dos áreas, a) los paisajes agropecuarios y b) el bosque natural para identificar especies nativas adecuadas para la integración en dichos sistemas, enfocando como base de las investigaciones, desde estudios de paisajes, evaluaciones de la flora y vegetación, inventarios en agroecosistemas. Los agricultores entrevistados mantienen un amplio conocimiento etnobotánico de las plantas que están en relación y resonancia con el tipo de ecosistema donde están las parcelas de los agricultores, rico en especies con una gran diversidad de conocimientos tradicionales asociados. Después de someter los datos a su análisis se reportó el uso de 130 especies de plantas para más de 30 propósitos, de los cuales alrededor del 71% de las especies identificadas son nativas y 29% son exóticas y cultivadas. La composición de formas de vida de estas especies, por su importancia, está dominada por árboles, pero también incluye arbustos, hierbas, lianas y graminoides, proporcionando así alternativas como elementos estructurales requeridos en los sistemas agrícolas análogos interdependientes. Sin embargo, solo algunas de las especies resultaron ser prometedoras para su propagación y cultivo siendo que varias de ellas se ubican en las proximidades de las parcelas de los agricultores. Asimismo, a pesar de que varias de las especies tienen un valor ecológico y sociocultural, como maderables, forrajeras, medicinales y frutos silvestres, de éstas no se pudo observar ningún cultivo. Esto demuestra que la utilidad recurrente en sí misma no puede ser el único criterio para promover las especies de los sistemas locales naturales y alimentarios, sino que requiere un análisis de oportunidades de mercado de estas especies, en los sistemas agrícolas locales que son una parte importante de la seguridad alimentaria, por su papel en la conservación de las plantas y la preservación del conocimiento tradicional.

Palabras clave: Agrobiodiversidad, bosque natural, cultivos, seguridad alimentaria.

RAZONES PARA ALIAR A LOS PUEBLOS INDÍGENAS Y COMUNIDADES LOCALES EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

VICTORIA REYES-GARCÍA^{1, 2*} & ÁLVARO FERNÁNDEZ-LLAMAZARES³

¹ Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA). Barcelona, Spain.

² Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra. Barcelona, Spain

³ Helsinki Institute of Sustainability Science (HELSUS), Faculty of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki, FI-00014. Helsinki, Finland.

Victoria.reyes@uab.cat

Los pueblos indígenas y las comunidades locales no son reconocidos como voces centrales en las discusiones ambientales. Basándonos en una revisión exhaustiva de la literatura sobre las contribuciones de los pueblos indígenas y las comunidades locales al mantenimiento de la diversidad, presentamos varias razones por las cuales es fundamental aumentar la participación de los pueblos indígenas y las comunidades locales en la gobernanza ambiental, tanto para alcanzar medidas de conservación efectivas, como para incrementar la legitimidad social de las acciones de conservación. La primera razón, es que la forma en la que los pueblos indígenas y las comunidades locales conceptualizan y manejan la naturaleza a menudo promueve la biodiversidad, por lo que incluirlos en la gestión ambiental puede ayudar a repensar los sistemas de valores que actualmente guían la conservación. La segunda razón es que esto ayudaría a mejorar la eficacia de las medidas de conservación a nivel local, nacional, y global. Tercero, los sistemas de conocimiento de los pueblos indígenas y las comunidades locales pueden enriquecer nuestro conocimiento general en relación a la pérdida de biodiversidad y los servicios de los ecosistemas. Por último, puesto que los pueblos indígenas y las comunidades locales están directamente y desproporcionalmente afectados por la pérdida de la biodiversidad y el cambio climático, su inclusión en la toma de decisiones ambientales a múltiples escalas no solo es relevante en términos de mejorar la conservación, sino que también es una cuestión de derechos humanos, justicia ambiental, y calidad de vida. Por tanto, la inclusión de los pueblos indígenas y las comunidades locales en las políticas ambientales es esencial para diseñar y alcanzar los objetivos de conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: conocimiento tradicional, conservación, gobernanza ambiental, Pachamama.

SIMPOSIO: FUNCIONES AMBIENTALES DE BOSQUES: ¿CUÁLES SON Y CÓMO PROTEGERLOS?

Coordinadores/Institución Proponente:

M. Sc. Catalina Rivadeneira
Fundación Natura. Santa Cruz, Bolivia.
catalinarivadeneira@naturabolivia.org

MPH, Camille Medema
Fundación Natura. Santa Cruz, Bolivia.
camille.medema@gmail.com

Objetivo: La realización del simposio tiene como objetivos

Difundir estudios sobre la funcionalidad del bosque y sus formas de conservación a través del mecanismo de Acuerdos Recíprocos por Agua “ARA”

- Difundir principales metodologías de medición y resultados técnicos sobre el rol de los bosques y sus funciones hidrológicas y climáticas
- Difundir los resultados y los logros en la implementación de los ARA
- Promover discusiones y recomendaciones para mejorar las metodologías y los modelos de análisis.

Programa del Simposio: Jueves 3 de octubre de 2019, de 09:00 a 12:00:

- 9:00-9:10 Palabras de bienvenida y presentación del simposio.
Fundación Natura
- 9:00 – 9:30 Blance de emisiones de CO₂ evitadas por la implementación de áreas de conservación en la región sur de Bolivia.
Expositor: Dr. Daniel Villarroel
- 9:30 – 10:00 Efectos de la transformación del paisaje sobre el funcionamiento ecohidrológico de ecosistemas en los Valles Cruceños.
Expositor: Dr. Nigel Asquith
- 10:00 – 10:10 Descanso - Refrigerio
- 10:10 – 10:40 La efectividad de los Acuerdos Recíprocos por Agua en mejorar la calidad de agua en comunidades de los Valles Cruceños.
Expositor: Dr. Edwin Pynegar
- 10:40 – 11:10 Acuerdos Recíprocos por Agua en Bolivia: Estrategia de conservación de bosque y lecciones aprendidas.
Expositor: Dr Nigel Aquith
- 11:10 – 12:00 Comentarios, conclusiones, y resumen final:
Fundación Natura

BALANCE DE EMISIONES DE CO₂e EVITADOS POR LA IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN DENTRO DEL MARCO DEL PROYECTO ATN/ME-15281-BO

DANIEL VILLARROEL¹; CATALINA RIVADENEIRA² & RICHARD ESTRADA²

¹ Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Av. Irala 565, Casilla 2489. Santa Cruz, Bolivia.

² Fundación Natura Bolivia, Calle Río Totaitú Nro 15, entre Radial Castilla y Calle 1, Barrio Las Palmas. Santa Cruz, Bolivia. danielvillarroel81@hotmail.com

El cambio de uso de suelo y deforestación a nivel nacional se ha venido incrementado en los últimos años, esto principalmente como parte de las políticas públicas establecidas por las autoridades nacionales. En el presente trabajo realizamos el análisis del balance de emisiones de CO₂e generados por la pérdida de la cobertura vegetal natural en áreas de conservación establecidas bajo los lineamientos de Acuerdos Recíprocos por Agua (ARA) y Áreas Protegidas Municipales (APM), las cuales fueron creadas entre los años 2016 y 2018 en la región Sur de Bolivia (Sur de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija) con la finalidad evitar mínimamente las emisiones de 0.75 millones de tCO₂e producto de la deforestación. El balance de emisiones de CO₂e fue calculado considerando dos escenarios: a) sin proyecto de conservación, en el cual las áreas ARA y APM sufrirían una deforestación anual según las tendencias de la región de estudio; y b) con proyecto de conservación, en la cual las áreas ARA y APM son gestionadas efectivamente con la finalidad de reducir su deforestación. Como resultado de la implementación del proyecto se logró establecer hasta el 2018 un total de 450 unidades de conservación, las cuales abarcan aproximadamente 5.028.9 km², de las que, el 96.9% tendrían inicialmente una cobertura vegetal natural. Bajo un escenario con proyecto, estas áreas conservadas sufrieron una tasa de deforestación anual de 0.37%, valor que está por debajo de las tendencias regionales (0.75%), por lo que, entre el 2016 y 2018 se logró reducir la pérdida de 3.241 ha de cobertura natural. Dicha cobertura vegetal, entre el 2016 y 2018 llegó a capturar de la atmósfera aproximadamente un promedio 4 tC/ha, incrementado su stock de Carbono de almacenado de 86.4 tC/ha a 90.3 tC/ha. Considerando las proyecciones ante un escenario sin proyecto, entre el 2016 y 2019, como producto de las tendencias regionales de deforestación se llegaron a liberar a la atmósfera más de 2.18 millones de tCO₂e. Sin embargo, gracias a la intervención del proyecto, estas emisiones fueron reducidas a aproximadamente 1.08 millones de tCO₂e. Por tanto, según las metas del proyecto (reducción de 0.75 millones de tCO₂e), con las superficies puestas bajo conservación entre el año 2016 y 2018, y con la reducción de la tasa de deforestación anual regional, se logró evitar las emisiones de aproximadamente - 1.104.670 tCO₂e, valor que llegaría a superar en un 32.1% al objetivo inicialmente planteado.

Palabras clave: biomasa, carbono, deforestación.

EFFECTOS DE LA TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE SOBRE EL FUNCIONAMIENTO ECOHIDROLÓGICO DE ECOSISTEMAS EN LOS VALLES CRUCEÑOS

YURANI MANCO¹, CONRADO TOBON¹, ALEX CARRASCO² & NIGEL ASQUITH^{2*}

¹Universidad Nacional de Colombia. Medellin, Colombia

²Fundación Natura Bolivia. Santa Cruz, Bolivia. nigelasquith@yahoo.com

Los paisajes se encuentran en permanente transformación a causa de factores naturales (climáticos) y antropogénicos (agricultura y ganadería) lo que conlleva a modificaciones a escala espacial en la cobertura vegetal y en las propiedades edáficas. Tales cambios pueden generar, en la mayoría de los casos, el deterioro de funciones ecosistémicas especialmente las ecohidrológicas, dado que las cuencas están en relación directa y son parte activa del paisaje. Esta investigación pretende determinar el efecto de la transformación espacio-temporal del paisaje, a través de la evaluación de la dinámica de la cobertura vegetal y de cambios en las propiedades de los suelos sobre las funciones ecohidrológicas en ecosistemas naturales y alterados en el Área Natura de Manejo Integrado (ANMI) Rio Grande-Valles Cruceños. El presente estudio surgió de una necesidad de la Fundación Natura y los interesados en el ANMI en conocer estas dinámicas ecohidrológicas, ya que la gestión de recursos hídricos y la gestión de bosques con orientación hacia la conservación y producción tienen potenciales aplicaciones prácticas para disminuir la pobreza en dicha zona. El estudio pretendió caracterizar los efectos de la transformación del paisaje sobre el funcionamiento ecohidrológico de los ecosistemas del ANMI a través del uso de herramientas SIG, meteorológicas e hidrológicas. Se analizó el recurso hídrico desde la perspectiva de su disponibilidad, variabilidad espacial y temporal de la oferta, analizando los usos de la tierra como el factor determinante. Los resultados muestran menor caudal y mayor infiltración en las tres zonas con bosque, en relación a las áreas de comparación con pasto. La información ecohidrológica obtenida permitió cuantificar la contribución de los ARA al mejoramiento ecohidrológico de las áreas involucradas. Además, se obtuvo información hidrológica y climática que permita conocer el impacto de no establecer los ARA y continuar con el uso desproporcional de los recursos bosque, suelos y agua. En su total la información sirvió para apoyar nuevas acciones dentro del esquema ARA, específicamente el establecimiento de Reservas de bosques y Aguas, y una valoración de la oferta y demanda hídrica para las comunidades y municipios en el ANMI. En base a las mediciones y valoración se planteó los siguientes componentes para una gestión integrada del agua en el ANMI: determinación de la producción de en una hectarea con bosque y con pasturas, establecimiento de bosques productivos por ejemplo a través de especies nativas maderables, y construcción de lagunas de embalse del recurso en áreas mas secas.

Palabras claves: Conservación, hidrología, servicios ecosistemicos, valoración

LA EFECTIVIDAD DE LOS ACUERDOS RECÍPROCOS POR AGUA EN MEJORAR LA CALIDAD DE AGUA EN COMUNIDADES DE LOS VALLES CRUCEÑOS

EDWIN PYNEGAR^{1, 2, 3*}, JULIA JONES¹, JAMES GIBBONS¹ & NIGEL ASQUITH^{3, 4}

¹ School of Environment, Natural Resources and Geography, Universidad de Bangor, Bangor, Reino Unido. ² School of Life Sciences, Universidad de Sussex. Falmer, Reino Unido. ³ Fundación Natura Bolivia, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

⁴ Harvard Forest, Universidad de Harvard, Petersham, Estados Unidos de América.
edwin.pynegar@gmail.com

Las enfermedades gastrointestinales causadas por el consumo de agua contaminada son una de las causas más importante de mortalidad y morbilidad en los países en desarrollo. Una de las principales fuentes de contaminación es frecuentemente la presencia de ganado doméstico, en particular ganado en pastoreo libre en los bosques. Por esto, la exclusión de ganado y la conservación de bosque constituyen una práctica importante para reducir la contaminación fecal de los cursos de agua. Sin embargo, siguen existiendo muchas incertidumbres sobre el grado en que estas intervenciones, implementadas a través de un programa de conservación con incentivos como los Acuerdos Recíprocos por Agua - ARA, pueden brindar beneficios en la calidad del agua. Aplicando el diseño de un ensayo controlado y aleatorizado, se asignaron al azar 129 comunidades en los municipios de Vallegrande, Pucará, Postrevallé, Moromoro y Samaipata a grupos de tratamiento (se les ofreció el proyecto ARA) y control (no se les ofreció ARA) en 2010. El mismo año (2010) también se levantó una línea base de concentración de Unidades Formadoras de Colonias de *Escherichia coli* (Migula, 1895) en sistemas de agua que abastecen a esas 129 comunidades. Se levantó una línea de salida en 2015. Utilizando estos resultados, se analizaron los datos de dos maneras; para las comunidades en cuales se contaba con ambos, línea de base y línea de salida de la misma ubicación se utilizó doble diferencia, y para todos los sitios se comparó tratamiento y control mientras se controló por predictores de la calidad de agua. Además, se exploró la medida en la que variables asociadas con la intervención predicen calidad de agua a nivel local. La presencia de heces de ganado perjudicó la calidad de agua, entonces excluir ganado tuvo un impacto positivo en calidad de agua a nivel local, aunque el ARA como implementado no disminuyó inmediatamente la contaminación de *E. coli* en los sistemas de agua que abastecen a las comunidades. Presentamos más resultados que pueden explicar esta paradoja: la aceptación de la intervención fue relativamente baja, y pocos de los predios más importantes desde la perspectiva de calidad de agua (terreno alrededor o cuenca arriba de las tomas de agua) fueron inscritos. Aunque el ARA pueda tener un impacto positivo a nivel local, se requiere mayor aceptación y mejor focalización de la intervención para lograr un impacto amplio en la calidad de agua consumida en las comunidades.

Palabras claves: ARA, Conservación, *Escherichia coli*, Experimento aleatorizado, Ganadería extensiva.

ACUERDOS RECÍPROCOS POR AGUA EN BOLIVIA: ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE BOSQUE Y LECCIONES APRENDIDAS

NIGEL ASQUITH & CATALINA RIVADENEIRA

Fundación Natura. Santa Cruz, Bolivia. catalinarivadeneira@naturabolivia.org

Los Acuerdos Recíprocos por Agua “ARA”, son un modelo de conservación de bosques y fuentes de agua desarrollado a principios de los años 2000. Actualmente, este esquema de conservación se está aplicando a más de 50 municipios en los Valles Interandinos, el Chaco, la Chiquitania y los Yungas de La Paz (Bolivia). Los ARA son acuerdos recíprocos entre las personas que viven donde se produce el agua cuenca arriba y los usuarios del agua cuenca abajo. Las comunidades cuenca arriba que deciden voluntariamente conservar sus bosques y proteger sus fuentes de agua, reciben incentivos productivos (árboles frutales, tubos de irrigación, colmenas, asistencia técnica). Por otro lado, las comunidades cuenca abajo que tienen una mejor calidad y cantidad de agua contribuyen a la generación de estos incentivos con aportes económicos a un “Fondo Local de Agua” creado entre el Gobierno Municipal, las entidades prestadoras del servicio de agua y, en algunos casos, asociaciones de productores cuenca abajo. Hasta el año 2018 Fundación Natura Bolivia ha logrado 367,148 hectáreas de bosques conservados a través de los ARA, 1.5 millones de hectáreas de bosques en Áreas Protegidos y Santuarios de Agua, 6,871 familias que conservan bosques, beneficiados con incentivos, 52 municipios en Bolivia implementando ARAs, y 270,000 usuarios contribuyen a conservar fuentes de agua. La Fundación Natura continuamente busca mejorar su trabajo en base a las experiencias. Entre las lecciones aprendidas más importantes están: la relevancia del liderazgo local, y el diseño descentralizado de proyectos; los ARA ayudan a reducir conflictos y burocracia local; el esquema ARA se basa en cambio de las normas sociales, no en compensar por costos de oportunidad, y por eso la inversión que se requiere para implementar ARA es de bajo costo y bajo riesgo; el éxito de la implementación de los ARA viene de hacer rápidamente proyectos pilotos para ver que funcione, redefinirlo, y mejorarlo; es factible implementar ARA a pesar de incertidumbre en la titulación de terrenos, ya que depende de un consenso local de los límites y pertenencia de un predio. Las experiencias de Fundación Natura han confirmado que es posible lograr que los participantes de esquemas ARA, simultáneamente se aportan con la mitigación de cambio climático y aportan al desarrollo económico, al revertir la deforestación y adoptar prácticas de conservación que aseguran agua en mayor cantidad y mejor calidad.

Palabras claves: Cuenca, deforestación, recursos hídricos, servicios ecosistémicos.

SIMPOSIO: ECOLOGÍA DEL FUEGO Y RESTAURACIÓN

Coordinadores/Institución Proponente

Dra. Silvia C. Gallegos

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés.

La Paz, Bolivia.

Universidad Martin-Luther Halle-Wittenberg. Alemania.

silvia.gallegos.a@gmail.com

Objetivo: Intercambiar las experiencias más relevantes sobre ecología del fuego y restauración ecológica en Bolivia para conocer las lecciones aprendidas, los retos, generar alianzas y proponer temas con miras a futuro.

Programa del Simposio: Viernes 4 de octubre de 2019, de 13:40 a 17:45

13:30 - 13:40 Palabras de bienvenida y explicación de la metodología del Simposio.

Expositora: Dra. Silvia C. Gallegos

13:40 - 14:05 Convivir con el fuego: el enfoque del manejo integral del fuego para la gestión de incendios forestales en Bolivia.

Expositor: Ing. Carlos Pinto

14:05 - 14:30 Relación entre el fuego y la composición y estructura de la vegetación en las sabanas montañas de Apolo.

Expositora: Lic. Tatiana B. Miranda

14:30 - 14:50 Caracterización de la estructura sucesional de los bosques basimontanos pluviales del ANMI Apolobamba.

Expositor: Dr. Alfredo F. Fuentes

14:50 - 15:20 Descanso

15:20 - 15:50 Ecología de la restauración en áreas montañas degradadas por fuego.

Expositora: Dra. Silvia C. Gallegos

15:50 - 16:10 La microbiota asociada a *Pteridium* promueve el crecimiento y sobrevivencia de plántulas de especies arbóreas.

Expositora: Lic. Cecilia L. López

16:10 - 16:35 La presencia de perchas en áreas deforestadas promueven la diversidad taxonómica pero no la diversidad funcional de semillas.

Expositor: Dr. Francisco Saavedra

16:35 - 17:00 Causas y efectos de los incendios en Bolivia en 2019

Expositora: Dra. Silvia C. Gallegos

17:00 - 17:45 Discusión general

Moderadora: Dra. Silvia C. Gallegos

17:45 - 18:00 Cierre del Simposio

CONVIVIR CON EL FUEGO: EL ENFOQUE DEL MANEJO INTEGRAL DEL FUEGO PARA LA GESTIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN BOLIVIA

CARLOS PINTO

Fundación Amigos de la Naturaleza, km 7 ½ carretera antigua a Cochabamba – Santa Cruz de la Sierra – Bolivia. Email: cpinto@fan-bo.org

Bolivia es el octavo país más rico en diversidad biológica en el mundo y el quinceavo en cobertura boscosa. No obstante, en las últimas décadas los incendios forestales se han constituido en una de las principales amenazas para el mantenimiento del estado de conservación de los bosques y la biodiversidad que albergan, ocasionando daños ambientales, económicos y a la salud humana. Los incendios forestales en nuestro país alcanzan la condición de problema medioambiental a partir del año 1999, época en la que se quemaron alrededor de 12 millones de ha de vegetación, constituyéndose así en la primera temporada de eventos extremos en nuestro país. A partir de 1999 sucedieron eventos similares y de mayores magnitudes, con una periodicidad aproximada de 3 a 5 años. En los últimos 17 años se han afectado alrededor de 36 millones de ha de vegetación, donde el 70% corresponde pastizales naturales y el 30 % a formaciones boscosas. El fuego en la vegetación se concibe como una amenaza a la gente y a los recursos naturales. Desde principios de la década del 2000 en Bolivia hemos desarrollado programas de prevención y control de incendios, a fin de proteger tanto a la gente como a los recursos naturales, no obstante, hemos ignorado el rol del fuego como herramienta útil para la población rural y también como elemento que es parte de un proceso de formación y mantenimiento de estados de conservación de los ecosistemas. Las políticas de gestión de incendios forestales no reconocen aún el rol del fuego para mantener especies, hábitats y paisajes nativos, principalmente de formaciones vegetales como los pastizales naturales y cerrados de Bolivia, que desde la perspectiva de la ecología del fuego se denominan ecosistemas dependientes del fuego. Mientras que formaciones boscosas se consideran ecosistemas sensibles al fuego, por la destrucción y pérdida de especies y de hábitat. El resultado de las políticas de supresión y exclusión del fuego en ecosistemas dependientes, ha contribuido a la acumulación de combustibles, originando eventos cada vez más catastróficos provocados por los incendios forestales en el país. En la gestión de incendios forestales, existe la necesidad de integrar los aspectos socio-culturales y ecológicos a las acciones de manejo del fuego. En el presente estudio se exponen aspectos conceptuales referentes al Manejo Integral del Fuego, que contempla enfoques ecológicos y socialmente adecuados para el desarrollo de políticas eficaces y eficientes de gestión de incendios forestales en Bolivia.

Palabras clave: Ecología de fuego, gestión de incendios, pastizales.

RELACIÓN ENTRE EL FUEGO Y LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN EN LAS SABANAS MONTANAS DE APOLO

TATIANA MIRANDA GONZALES & ALFREDO F. FUENTES

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, UMSA La Paz, Bolivia.

Missouri Botanical Garden, St. Louis MO, USA. bladenka@gmail.com

Los factores abióticos y bióticos, causan cambios en la composición y estructura, encontrándose en general, mayor diversidad y abundancia en los niveles inferiores y menor en los niveles superiores, sin embargo, la historia de uso como el fuego y el ganado, hacen que existan cambios de tipo estructural y de composición. El objetivo principal de este estudio es mostrar la relación entre el fuego y la composición y estructura en las sabanas montanas de Apolo en el Área Natural de Manejo Integrado Madidi. Para tal fin se evaluaron 70 líneas de intercepción en vegetación sabanera al este de la población de Apolo, entre 1700 a 2200 m de altitud. Para cada línea se obtuvieron 30 variables edáficas, climáticas y bióticas. Se aplicaron análisis de clasificación y ordenación, de ajuste ambiental y análisis de especies indicadoras. Diferenciándose tres grupos con base en su composición florística, los mismos al parecer están sometidos a diferentes frecuencias de fuegos, caracterizándose por un conjunto particular de especies indicadoras. Ocho variables mostraron una correlación significativa con la ordenación, de las cuales la temperatura media anual, porcentaje de arena, cobertura de la graminoide pirófito *Bulbostylis paradoxa* (Spreng.) Lindm., cobertura total de la vegetación y cobertura total de graminoides mostraron diferencias significativas, en al menos un par de grupos, a partir de pruebas de Dunnet-Tukey-Kramer. En conclusión, nuestros resultados apuntan a que las tres últimas variables pueden ser empleadas como subrogados de la intensidad de fuegos.

Palabras Clave: Cobertura, composición, estructura, pirrófitas, altitud.

CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA SUCESIONAL DE LOS BOSQUES ANDINOS BASIMONTANOS PLUVIALES DEL ANMI APOLOBAMBA

ALFREDO F. FUENTES

Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.

Missouri Botanical Garden. St. Louis MO, USA. alfrefuentes@gmail.com

Los bosques montanos húmedos se caracterizan por ser altamente dinámicos y heterogéneos, aunque los estudios que describen y caracterizan las trayectorias dinámico-sucesionales son muy escasos en el Neotrópico en general y en los Andes en particular. Los resultados de dichos estudios son relevantes a la hora de encarar actividades de restauración ecológica en áreas con fuertes dinámicas de ocupación territorial como la franja basimontana andina. El presente trabajo pretende brindar una caracterización preliminar florístico-estructural de las etapas o estructuras sucesionales de los bosques basimontanos pluviales del sector sureste del área protegida de Apolobamba (distrito Paujeyuyo). Para tal fin se realizaron recorridos en los que se efectuaron observaciones e inventarios fitosociológicos en áreas representativas de diferentes fisonomías de vegetación, los mismos respaldados con colecciones botánicas. Estos inventarios se interpretaron basados en conceptos de ecología del paisaje y geobotánica. Se diferenciaron seis estructuras o comunidades vegetales que son parte de dos tipos o secuencias sucesionales: una natural y otra antrópica. Las comunidades corresponden a las siguientes estructuras vegetales: A. Sucesión natural, A1. Herbazal pionero de derrumbes, A2. Herbazal pionero de bordes de bosque, A3. Bosque secundario de barrancos; B. Sucesión antrópica, B4. Herbazal pirófilo, B5. Sabana antropogénica y B6. Bosque secundario de barbechos. Las comunidades vegetales se caracterizaron en función de su composición florística estructura, relación con condiciones ambientales y posición sucesional. Las anteriores secuencias fueron vinculadas con los bosques primarios circundantes.

Palabras Clave: Bosque montano, Andes, caracterización, sucesión, geobotánica.

ECOLOGÍA DE LA RESTAURACIÓN EN ÁREAS MONTANAS DEGRADADAS POR FUEGO

SILVIA GALLEGOS^{1, 2*}, I. HENSEN², F. SAAVEDRA¹, D. LIPPOK², S.G. BECK¹ & M. SCHLEUNING³

¹ Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Campus universitario de Cota Cota, calle 27. La Paz, Bolivia.

² Martin-Luther University Halle-Wittenberg, Geobotany and Botanical Garden, Am Kirchtor 1, 06108. Halle, Alemania. ³ Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F), Georg-Voigt-Straße 14 – 16, 60325 Frankfurt am Main. Alemania.

silvia.gallegos.a@gmail.com

Una de las principales amenazas a la gran biodiversidad y servicios ecosistémicos de los bosques montanos tropicales es la deforestación por el uso indiscriminado de fuego. Después del fuego, los helechos del género *Pteridium* Gled. ex Scop., suelen colonizar y dominar la vegetación rápidamente y por mucho tiempo. La regeneración del bosque en dichas áreas suele ser muy lenta y poco se conoce acerca de sus limitantes, su potencial de regeneración y las estrategias de restauración adecuadas. El presente trabajo es el resultado de 10 años de investigación y pretende resumir los principales resultados del proyecto y las expectativas a mediano y largo plazo. Las investigaciones se llevan a cabo en Sud Yungas e incluyen estudios observacionales y experimentales en el campo. En la primera y segunda fase estudiamos la vegetación, dispersión por aves, lluvia de semillas, reclutamiento natural de plántulas en el bosque y en las áreas degradadas. Además, investigamos el éxito de la siembra de cinco especies de árboles bajo diferentes tratamientos de poda y remoción de la hojarasca de *Pteridium*. Encontramos una marcada disminución de la lluvia de semillas y de la densidad de plántulas de especies arbóreas con la distancia del borde del bosque hacia el área degradada, mostrando que la regeneración del bosque está principalmente limitada por la falta de semillas. Mediante experimentos de siembra, encontramos que *Pteridium* podría estar facilitando la regeneración de especies de árboles al mejorar las condiciones abióticas en áreas deforestadas. Sin embargo, dicha facilitación podría ser especie-específica o podría estar actuando a favor de especies con determinados rasgos funcionales. Por lo tanto, actualmente estamos investigando las interacciones planta-planta y planta-animal, tanto en el borde del bosque como en los sitios degradados, y relacionando dichas interacciones con los rasgos funcionales. Estos estudios nos permitirán: a) confirmar la limitación de semillas, b) analizar el potencial del establecimiento de percheros vivos para aves y guaridas artificiales para murciélagos en el incremento de la lluvia de semillas y establecimiento de plántulas, c) determinar la relación de las especies de árboles con *Pteridium*, d) identificar los rasgos funcionales favorecidos en presencia de *Pteridium*, y e) sugerir estrategias de restauración basadas en nuestra investigación. Puesto que contamos con permisos para utilizar las parcelas de experimentación durante los próximos 20 años, este proyecto es de largo alcance, y hacemos un llamado a los investigadores interesados en unirse a nuestro proyecto para continuar investigando y promover la aceleración del bosque en estas áreas.

Palabras clave: Bosque montano, interacciones ecológicas, *Pteridium*, restauración ecológica Yungas.

LA MICROBIOTA ASOCIADA A *Pteridium* PROMUEVE EL CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA DE PLÁNTULAS DE ESPECIES ARBÓREAS

CECILIA LORENA LÓPEZ^{1, 2*}, K. NAOKI³, I. HENSEN² & S. C. GALLEGOS^{1, 2}

¹ Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Campus universitario de Cota Cota, calle 27, La Paz, Bolivia.

² Martin-Luther University Halle-Wittenberg, Geobotany and Botanical Garden, Am Kirchtor 1, 06108 Halle, Alemania.

³ Centro de Análisis Espacial, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. cecilia.lopez.alipaz@gmail.com

Como resultado de la intensificación del uso del suelo y los incendios en los bosques montanos tropicales, las áreas degradadas se encuentran frecuentemente dominadas por el helecho *Pteridium* spp. Algunos autores sugieren que este helecho podría impedir el establecimiento de plántulas debido a sus densas frondas y acumulación de hojarasca, además de un posible efecto alelopático. Por otro lado, diferentes investigaciones sugieren que al contrario, la presencia de este helecho podría facilitar el establecimiento de especies arbóreas generando un microhábitat benigno para su desarrollo. Más del 80% de plantas vasculares están asociadas con hongos micorrícicos arbusculares (AMF), que facilitan la obtención de nutrientes, promoviendo el crecimiento y sobrevivencia de plántulas. La introducción de AMF en estrategias de reforestación es un importante paso para promover el éxito de programas de restauración, por tal motivo, el uso de diferentes fuentes de inóculo es actualmente aplicado en muchos ecosistemas. Los métodos comunes para la inoculación son costosos y morosos, mientras que el uso de raíces como fuente de inóculo parece ser una técnica prometedora. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de la aplicación de diferentes fuentes de inóculo micorrícico en el crecimiento y sobrevivencia de *Clusia trochiformis*, un árbol común en los bosques montanos tropicales de Bolivia. Se obtuvieron *in vitro* 125 plántulas de *C. trochiformis* las cuales fueron trasplantadas en macetas con tierra esterilizada y fueron inoculadas con un licuado de raíces bajo los siguientes tratamientos: inóculo de raíces de la misma especie (conespecífico); b) inóculo de una mezcla de raíces de diferentes especies del bosque (heteroespecífico); c) inóculo de rizoma de *Pteridium esculentum* subsp. *arachnoideum* (*Pteridium*); y d) suelo no inoculado (control). Evaluamos el crecimiento y sobrevivencia de las plántulas cada tres meses durante un año. Nuestros resultados muestran que la aplicación de AMF incrementa significativamente el crecimiento de *C. trochiformis*. Las plántulas inoculadas con *Pteridium* mostraron mayor crecimiento y sobrevivencia que las que recibieron inóculos conespecíficos y heteroespecíficos. Este trabajo sugiere que el posible efecto alelopático de *Pteridium* no se encuentra en el rizoma o podría ser especie-específico. Los resultados obtenidos podrían no estar relacionados exclusivamente a la presencia de AMF, sino también, a la presencia de otros microorganismos. Sugerimos replicar este experimento con otras especies arbóreas, además de identificar los microorganismos que promueven el crecimiento y la sobrevivencia de dichas especies.

Palabras clave: Bosque montano, *Clusia*, inóculo micorrícico.

LA PRESENCIA DE PERCHAS EN ÁREAS DEFORESTADAS PROMUEVEN LA DIVERSIDAD TAXONÓMICA, PERO NO LA DIVERSIDAD FUNCIONAL DE SEMILLAS

FRANCISCO SAAVEDRA^{1*}, ISABEL HENSEN^{2,3} & MATTHIAS SCHLEUNING⁴

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

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

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

⁴Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt (Main). Germany. saavedragramont.francisco@gmail.com

La función ecosistémica de la dispersión de semillas disminuye en hábitats deforestados como resultado del reducido número de eventos de dispersión. En este estudio investigamos las cosecuencias de la deforestación y como la presencia de estructuras de percheo promueven la dispersión de semillas en areas deforestadas. En ocho sitios de estudio localizados en bosques montanos 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. En cada trampa de semilla registramos la densidad, riqueza de especies, rasgos funcionales (tamaño, peso) y origen de las semillas (pioneras, secundarias). Se aplico un fourth-corner analysis para estimar la diversidad funcional de las semillas. Encontramos que la densidad de semillas y riqueza de especies de plantas de crecimiento secundario y pioneras declinó desde el interior del bosque (60 ± 20 semillas; 5 ± 1 especies) hacia las áreas deforestadas (10 ± 2 semillas; 2 ± 0.5 especies). Las perchas en áreas deforestadas incrementaron la densidad y en cierta medida la riqueza de especies, pero no mejoraron la diversidad de los rasgos morfológicos y el origen de las especies. 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 que ofrescan refugio, recursos alimenticios entre otros, podría ser una estrategia prometedora para la captura de semillas que tengan la capacidad de establecerse en hábitats deforestados.

Palabras clave: bosque montano, borde de bosque, perchas, dispersión de semillas.

CAUSAS Y EFECTOS DE LOS INCENDIOS EN BOLIVIA EN 2019

SILVIA C. GALLEGOS^{1, 2*}, VINCENT A. VOS³ & CARMELO PERALTA-RIVERO⁴

¹ Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Campus Universitario de Cota Cota, calle 27. La Paz, Bolivia.

² Colegio de Biólogos de La Paz. La Paz, Bolivia.

³ Comité Defensor de la Vida Amazónica en la Cuenca del Río Madera. Riberalta, Bolivia.

⁴ Centro de Investigación y Promoción al Campesinado (CIPCA), Calle Claudio Peñaranda No. 2706, Sopocachi. La Paz, Bolivia. silvia.gallegos.a@gmail.com

Durante los últimos meses, a causa de los incendios se vive uno de los desastres más grandes de la historia de Bolivia, por la gran pérdida de diferentes tipos de bosques y su gran biodiversidad. Los incendios principalmente se concentraron en los departamentos de Santa Cruz y Beni, donde las quemadas son frecuentes hace muchos años. Sin embargo, en 2019 gran parte de los incendios se concentró en áreas boscosas y dentro de las Áreas Protegidas, en zonas que no habían sido quemadas. El objetivo de este estudio es analizar la relación entre la distribución de los incendios en Bolivia y los recientes cambios en las políticas públicas y normativas relacionadas al desarrollo agroproductivo y la protección ambiental. Usando sistemas de información geográfica (SIG), analizamos la correlación entre las áreas incendiadas y focos de calor y la localización de los Complejos Productivos para la ampliación de la frontera agropecuaria propuestos por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras (ABT). Asimismo, relacionamos las causas e impactos del fuego con los cambios de políticas y normativas legales recientes que incentivan los incendios y la deforestación. Los incendios de 2019 afectaron nueve de las 12 ecorregiones de Bolivia, más de 20 Áreas Protegidas, más de 27 territorios indígenas y más de 4 millones de hectáreas, amenazando y diezmando a las poblaciones de más de 6000 especies de plantas y animales. Encontramos que existe una correlación estadística positiva entre las áreas incendiadas y focos de calor y los Complejos Productivos propuestos por la ABT. Las zonas incendiadas, están relacionadas con cambios concretos en las políticas y normativas estatales, alineadas con las propuestas de ampliación de la frontera agropecuaria para la producción y exportación de commodities como la carne de res, la soya y la caña de azúcar para biodiesel y etanol. La ampliación de la frontera agropecuaria, la deforestación a gran escala e incluso el fuego durante este año están respaldados por recientes cambios normativos, incluyendo la Ley 741 y los D.S. 3973 y 27065, los cuales estimularon la ocupación de tierras fiscales mediante la autorización de la ampliación de áreas de desmonte, la autorización de asentamientos por parte del Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) y la ABT y la autorización de quemadas en tierras de producción forestal permanente. Más allá de la necesidad de declarar las áreas afectadas como zonas de inmovilización, es necesario iniciar acciones de restauración ecológica y mejorar las capacidades de prevención, mitigación y control de incendios. Para evitar nuevos desastres ecológicos en el futuro, será indispensable una revisión drástica del modelo de desarrollo impulsado en las tierras bajas de Bolivia, y fomentar la identificación y construcción de propuestas económico-productivas más sostenibles, a tiempo de asegurar los respectivos cambios en las normativas y políticas públicas bolivianas de fomento al desarrollo y de protección ambiental.

Palabras clave: Bolivia, commodities, deforestación, normativa, políticas estatales

RESÚMENES DE MESAS REDONDAS



**MESA REDONDA: INTERACCIÓN PLANTA-ANIMAL EN BOSQUES SECOS
TROPICALES: *IDENTIFICANDO UNA HOJA DE RUTA DE
INVESTIGACIÓN EN POLINIZACIÓN Y POLINIZADORES,***

Coordinadores/Institución Proponente:

Roberto Vides

Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

rvides@fcbc.org.bo

Huascar Azurduy F.

Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

hazurduy@fcbc.org.bo

En alianza con

- Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM)
- Sociedad Boliviana de Entomología (SBE)

Temática

Polinización y polinizadores en bosques secos tropicales, estado actual del conocimiento y hoja de ruta para el mediano y largo plazo.

Programa del Simposio: Viernes 4 de octubre de 2019, de 15:00 a 18:00

15:00 – 15:20 Panorama global de las investigaciones en abejas nativas.

Expositor: Dr. Jaime Rodríguez Fernández

15:20 - 15:40 Abejas nativas y el estado del arte en Bolivia con énfasis en Santa Cruz.

Expositor: M. Sc. Marcia Adler

15:40 – 16:00 Situación y perspectivas de la colección científica de abejas nativas en Santa Cruz, Bolivia

Expositor: M. Sc. José Luis Aramayo

16:00 – 18:00 Discusión: *Identificando una hoja de ruta de investigación en Polinización y Polinizadores.*

¿POR QUÉ NECESITAMOS UNA ESTRATEGIA BOLIVIANA SOBRE POLINIZACIÓN?

JAIME IVÁN RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ

Laboratorio Boliviano de Biota y Desarrollo, Sociedad Boliviana de Entomología. Paseo el Prado, Edificio Avenida piso 7, SEMBRAE of 701. La Paz, Bolivia.
jaimerodriguez0001@gmail.com

Actualmente se vive una crisis mundial por la pérdida de las poblaciones de polinizadores invertebrados y vertebrados. Esto representa una amenaza directa a todas las interacciones planta-animal relacionadas con la reproducción de las plantas, que permiten la persistencia de los ecosistemas del mundo y aseguran la seguridad alimentaria. Muchos países han desarrollado estrategias nacionales para contrarrestar no solo la crisis sobre polinizadores, lo cual representa la crisis de la polinización, sino también garantizar la producción de alimentos y la resiliencia de los ecosistemas. Para Bolivia, se analiza el contexto técnico del conocimiento de la biología de la polinización, incluyendo ecosistemas y agroecosistemas, así como el contexto normativo necesario para proponer un enfoque multidisciplinario para la generación de una estrategia boliviana sobre polinización. Las abejas son el principal ensamble de polinizadores y se hace mayor énfasis en ellas y otros taxa representativos y sus interacciones. Se pone en contexto también, un enfoque comparativo con las estrategias sobre polinización de otros países y/u otras regiones. Finalmente se evalúan escenarios posibles que viabilicen una propuesta nacional sobre polinización que tome en cuenta la diversidad biológica y cultural en Bolivia.

Palabras clave: polinización, producción de alimentos, resiliencia, soberanía científica.

ABEJAS NATIVAS Y EL ESTADO DEL ARTE EN BOLIVIA, CON ÉNFASIS EN

SANTA CRUZ

MARCIA ADLER

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Área de invertebrados. Av. Irala 565.
Santa Cruz, Bolivia. marcia_adler@hotmail.com

Aproximadamente el 70% de especies vegetales que proveen la mayor parte del alimento a nivel mundial son polinizados por abejas, es así que sólo el alquiler de colmenas para polinizar monocultivos es un negocio de casi medio millón de dólares anuales en muchos países. Es por esto, y por muchos otros beneficios ecosistémicos que brindan las abejas, que en el 2017 la ONU proclamó el 20 de mayo como el Día Mundial de las Abejas, con el propósito de resaltar la importancia de estos insectos en la seguridad alimentaria a nivel global. Pero al hablar de abejas la mayor parte de la población piensa en solo una especie: *Apis mellifera*, la abeja extranjera o doméstica. Sin embargo, solo en Bolivia tenemos más de 600 especies de abejas silvestres, que juegan un rol esencial en nuestros bosques ya que casi 90% de las especies de árboles neotropicales dependen, en algún grado (aunque sea reducido) de ellas. Pese a su gran importancia, los estudios realizados y el conocimiento que tenemos sobre nuestros polinizadores son muy escasos. Existen cálculos que sugieren que la diversidad de abejas en Bolivia puede llegar hasta 900 especies. El conocimiento de la diversidad de especies es un dato básico y sumamente importante que se debe tener para entender y valorizar la importancia de las abejas y poder tomar las acciones necesarias para su conservación. Sin embargo, son escasos los estudios sobre la diversidad de las abejas nativas en Bolivia. Haciendo una recopilación tanto de trabajos realizados en Bolivia, (con énfasis en Santa Cruz), como de la información disponible en bases de datos abiertas de internet, se analizó las áreas de investigación que recibieron menos atención, resaltando los vacíos de información.

Palabras clave: Abejas Silvestres Apidae, meliponicultura, polinización.

SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS DE LA COLECCIÓN CIENTÍFICA DE ABEJAS NATIVAS EN SANTA CRUZ, BOLIVIA

JOSÉ LUIS ARAMAYO BEJARANO

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (U.A.G.R.M.), Área de invertebrados,
Av. Irala 565. Santa Cruz, Bolivia.

Department of Crop Sciences and Agroforestry, Faculty of Tropical AgriSciences, Czech
University of Life Sciences Prague, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchbátka. Czech
Republic. a_bejarano_echeverria@hotmail.com

La colección científica de invertebrados del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, data desde la creación de la institución en 1986. Como todas las áreas del Museo, el gran impulso fueron las colectas de insectos y cajas entomológicas, realizadas por estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (U.A.G.R.M.), que presentaron al concluir el semestre en la asignatura de Entomología de las carreras de Agronomía y Biología. Estas colectas iniciales presentaron errores de falta o mala información, montajes mal realizados y etiquetados incorrectos y otros. El material más abundante en abejas fueron los especímenes de *Apis mellifera* L., 1758 y también algunos especímenes de abejas nativas. Posteriormente, con la participación de técnicos y auxiliares del Área de Entomología (estudiantes de las carreras de Biología, Agronomía e Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Agrícolas/ U.A.G.R.M.), se estandarizaron el procesamiento del material entomológico (montaje, secado y etiquetado). Actualmente, se cuenta con una colección científica con muestras representativas de las tierras bajas de Bolivia, los valles interandinos además de algunos lugares del departamento del Beni. La colección de abejas nativas cuenta con 40 cajas entomológicas (cajas de cara doble), y una gran cantidad de frascos refrigerados con abejas que requieren de procesamiento adecuado (próximos montajes). Además, se viene sistematizando toda la información en una base de datos. Son pocos los expertos que visitaron y trabajaron nuestra colección abejas. A inicios de los años 90, el profesor Jesús Santos Moure (Universidad de Curitiba, Brasil), posteriormente también el Dr. David Roubik, del instituto Smithsonian de Panamá, cuyo principal aporte fue determinaciones de abejas nativas principalmente de trabajos de tesis de grado y otros estudios. En cuanto a colectas y colectores de abejas nativas, la zona de los valles interandinos (Pampagrande) es la región mejor documentada en abejas, realizada por comunarios y el párroco (Fray, Andrés María Langer OP), también existen colectas de la zona de Terebinto (provincia Andrés Baez) y comunidades vecinas al Parque Nacional Amboró (provincia Ichilo). En números concretos la colección de abejas cuenta con 4408 especímenes y 64 especies identificadas de abejas nativas correspondientes a la subfamilia Apinae tribu Meliponinae, además de las otras abejas Colletidae, Apidae, Megachilidae, Andrenidae y Halictidae, que están a la espera de la identificación taxonómica y de la base de datos.

Palabra clave: abejas nativas, Meliponini, colección científica, Museo.

MESA REDONDA: RED DE JARDINES BOTÁNICOS DE BOLIVIA

Coordinadores/Institución Proponente:

Noemi R. Quispe Arteaga
Jardín Botánico Municipal-EMEVERDE. La Paz, Bolivia.
noemqu@gmail.com

Cleidy Alvarez Severiche
Jardín Botánico Municipal De Santa Cruz. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
alvaresseveriche@gmail.com

Temática

Presentación de la RED DE JARDINES BOTÁNICOS DE BOLIVIA y sus estatutos. Elaboración de sus lineamientos de trabajo de los Jardines Botánicos de Bolivia. Y elaboración de su Plan Estratégico de cada Jardín Botánico, enmarcados en las temáticas de: conservación, manejo, restauración, investigación y educación ambiental.

Programa de la Mesa Redonda: Miércoles 2 de octubre de 2019, de 13:00 a 19:30

Hora	Actividad	Responsable
13:00- 13:30	Registro de participantes	Lic. Cleidy Alvarez
13:30 – 14:30	Importancia de un Jardín Botánico	Ing. Dario Melgar
14:30 – 15:00	Presentación de la Red de Jardines Botánicos de Bolivia	Lic. Noemi Quispe
15:00 – 16:00	Determinación del plan estratégico sobre conservación y manejo, restauración, investigación y educación ambiental de los miembros de la Red	Lic. Cleidy Alvarez
17:00 – 17:45	Lineamientos de trabajo entre los miembros de la Red con respecto a las normas establecidas por la BGCI	Lic. Noemi Quispe
17:45 – 18:45	Debate de la Red Jardines Botánicos en Bolivia	Lic. Cleidy Alvarez
18:45 – 19:30	Conclusión	Lic. Noemi Quispe

RED DE JARDINES BOTÁNICOS DE BOLIVIA

NOEMI RUTH QUISPE ARTEGA¹ & CLEIDY ALVAREZ SEVERICHE²

¹Empresa Municipal de Áreas Verdes Parques y Forestación EMAVERDE, Cale Francisco Bedregal Nro. 816 Bajo Sopocachi. La Paz, Bolivia.

²Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra, Av. Virgen de Cotoca km 8 ½. Santa Cruz, Bolivia. noemqu@gmail.com

Los Jardines Botánicos son centros de conservación de la biodiversidad (Flora y Fauna) son importantes en la conservación integral y el desarrollo sostenible. Por ello se vio la necesidad de establecer un I Encuentro Nacional de Jardines Botánicos de Bolivia (2016), donde se determinó la conformación de la Red de Jardines Botánicos de Bolivia en base a La Agenda Internacional para la Conservación en los Jardines Botánicos (BGCI), con el objetivo de establecer vínculos de integración entre Jardines Botánicos presentes en el territorio Boliviano, para lo cual se concretó un II encuentro en la ciudad de La Paz (2019), donde se conformaron los estatutos de la Red y a la vez se establecieron posibles vinculaciones con entidades gubernamentales y no gubernamentales en Bolivia, con la finalidad de establecer estrategias multidisciplinarias para la conservación de especies vegetales nativas, exóticas y en peligro de extinción y ejecutar programas de investigación, y educación ambiental. El objetivo de la red es fortalecer y articular los jardines botánicos miembros de la red, mediante acciones que promuevan, impulsen y desarrollen el intercambio de conocimientos, experiencias y materiales, que contribuyan a la conservación, investigación y educación ambiental. La misión de la Red boliviana de jardines es propiciar un ambiente de cooperación mutua y proveer el intercambio de experiencias, técnicas, conocimientos, especies entre sus miembros para el mejoramiento de los jardines en busca de una conservación y sustentabilidad de especies vegetales nacionales y en peligro de extinción. Y otras en base a las necesidades manifestadas por los miembros. En la actualidad los miembros oficiales de la red son: Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz, dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz; Jardín de Cactáceas de Bolivia, dependiente de la alcaldía de la Provincia Manuel María Caballero, Santa Cruz; Jardín Botánico Martín Cárdenas-Cochabamba, dependiente de la Empresa Municipal de Áreas Verdes y Recreación Alternativa (EMAVRA); Jardín Botánico de Sucre, dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre; Jardín Botánico La Paz-UMSA, dependiente de la Universidad Mayor de San Andrés; Jardín Botánico Municipal y Espacio Sociocultural Jardín Japonés, dependientes de la Empresa Municipal de Áreas verdes Parques y Forestación (EMAVERDE). Como conclusión los miembros de la Red de Jardines Botánicos de Bolivia, están trabajando de forma articulada y se consolidan como espacios reconocidos por la sociedad, contribuyendo a la conservación, investigación y educación ambiental, aportando a los objetivos de desarrollo sustentable, a nivel local, nacional y global.

Palabras claves. Conservación, Estrategia, Integración, Jardines Botánicos, Red.

RESÚMENES DE TALLER



TALLER: ACTUALIZACIÓN DE AVANCES SOBRE EL PROYECTO FLORA DE BOLIVIA

Información del/los organizadores (es) y dirección electrónica de contacto

Nombre: Alfredo Fernando Fuentes Claros PhD

Teléfono de contacto: 74041569

Email: alfrefuentes@gmail.com

Objetivo: Compartir avances en las actividades que son parte del proyecto de la flora de Bolivia, intercambiar experiencias, discutir, consensuar, coordinar y priorizar futuras estrategias y acciones.

Estructura y metodología

El taller constará de seis presentaciones de 15 minutos más 5 de preguntas para cada una. Al final de las exposiciones, habrá una discusión en la cual se podrán efectuar preguntas y se puntualizarán experiencias en cuanto a estrategias para realizar colectas botánicas, inventarios, completar vacíos de conocimiento, etc. Además, se discutirán estrategias para avanzar en el proyecto la flora de Bolivia, posibilidades de financiamiento, en la generación de productos y difusión de los mismos en diferentes ámbitos. Un moderador dirigirá las presentaciones, tiempos y preguntas. Un secretario de actas tomará notas relevantes sobre las presentaciones, preguntas y discusiones para elaborar posteriormente al evento un acta o memoria sintética del evento.

Título de disertación / presentación, datos personales y filiación institucional de cada participante

1. Actualizaciones del Proyecto Flora de Bolivia / Alfredo F. Fuentes / Herbario Nacional de Bolivia (LPB).
2. Presentación Avances Herbario Nacional de Bolivia / Carla Maldonado, Herbario Nacional de Bolivia (LPB).
3. Presentación avances Herbario del Oriente / Moises Mendoza / Herbario del Oriente (USZ).
4. Actualización de la Flora de palmeras de Bolivia / Mónica Moraes / Instituto de Ecología.
5. Presentación avances Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas / Susana Arrázola / Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (BOLV).
6. Presentación avances Herbario del Sur de Bolivia / Julia Gutiérrez / Herbario del Sur de Bolivia (HSB).

Puntos a tratar durante el taller Flora de Bolivia:

- a) Acuerdo de cooperación entre Herbarios
- b) Uso de permiso de colecta dentro del Proyecto Flora de Bolivia
- c) Plataforma/Formato de la Flora de Bolivia
- d) Oportunidades de financiamiento hacia la Flora de Bolivia
- e) Designación de responsables del Proyecto Flora de Bolivia por herbario

HERBARIO DEL SUR DE BOLIVIA: IMPORTANCIA Y LIMITACIONES

JULIA GUTIÉRREZ * & LEONOR CASTRO

Herbario del Sur de Bolivia (HSB), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Centro de Investigación e Innovación en Ciencias Agrarias Villa Carmen-Yotala. Sucre, Bolivia;
yuliagut.24@gmail.com

El Herbario del Sur de Bolivia (HSB), al contar en el 2019 con 21 años desde su constitución y desde el 2002 siendo parte de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca a través de la Facultad de Ciencias Agrarias, se destaca en la parte sur de Bolivia por desarrollar investigaciones sobre la diversidad vegetal y construir conocimiento para la población y proyectos de desarrollo. A la actualidad ha documentado 48.000 colecciones y la mayoría (89%) provienen de los ecosistemas de Chuquisaca. En los últimos 8 años, la principal contribución ha sido la transferencia de información científica, sobre la riqueza de la Flora a diferentes Áreas Protegidas (Área Natural de Manejo Integrado (ANMI) El Palmar, Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN-ANMI) Serranía del Iñao y el Área Protegida Municipal Serranía de los Milagros), estableciendo así, líneas base de referencia, con listados sistemáticos (familias, géneros y especies), estatus (especies nativas, endémicas, naturalizadas y cultivadas), listas por localidades de recolección, listas por recolectores, además de inventarios de plantas medicinales y alimenticias; estas acciones han permitido un incremento del 18% de nuevos datos de colecciones que contribuyen para la flora de Chuquisaca. Para continuar con la dinámica de crecimiento y fortalecimiento del Herbario del Sur de Bolivia se ha implementado estrategias como: 1) Establecimiento de un programa de crecimiento en nuevas áreas de investigación, 2) Gestión como una entidad de investigación en el contexto de la Universidad San Francisco Xavier para el reconocimiento como Instituto de Botánica y Ecología - Herbario del Sur de Bolivia (INBOE-HSB), 3) Gestión de recursos humanos en carreras que incluyen materias de botánica, biología, fitogeografía, conservación y manejo vegetal con la oferta de temas de tesis, internado y trabajo dirigido. A pesar de los grandes esfuerzos por mantener la dinámica de trabajo, aún se requiere el apoyo de botánicos y estudiantes que coadyuven a revertir las cifras preocupantes de la cantidad de material botánico sin procesar (25% de la colección no determinado, 30% no montado, 32% no incorporado a la colección científica y cerca del 40% no centralizado en una sola base de datos).

Palabras clave: Chuquisaca, colecciones botánicas.

AVANCES DEL HERBARIO NACIONAL FORESTAL “MARTÍN CÁRDENAS” (BOLV) DE COCHABAMBA

MAGALY MERCADO

Centro de Biodiversidad y Genética- Herbario Nacional Forestal “Martin Cárdenas”
(BOLV), Universidad Mayor de San Simón, Av. Oquendo final Jordán, casilla 538.
Cochabamba, Bolivia. magalymercado@hotmail.com

El Herbario Nacional Forestal “Martín Cárdenas” (BOLV) custodia una colección científica botánica muy importante, de aproximadamente 60 000 especímenes de plantas vasculares de Cochabamba, Bolivia y de otros países; y una colección de cerca de 170 especímenes tipo, constituyéndose así en una colección biológica de referencia y consulta que aporta al estudio y conocimiento de la flora y vegetación de Bolivia, que debe ser preservada para generaciones futuras. Su mayor fortaleza es la flora de los Valles Secos Interandinos y una colección importante de árboles de Bolivia. A partir de 2014, BOLV cuenta con instalaciones propias en el campus central de la UMSS con los requerimientos para constituir una colección científica con todas las normas estándares de manejo de herbarios; apoyando de manera constante y continúa en la formación y capacitación de estudiantes en el área de la botánica y manejo de colecciones, quienes juegan un rol muy importante en el mantenimiento óptimo de la colección. También cuenta con el apoyo y participación de un staff de investigadores asociados. El total de la colección se ha actualizado según el Catálogo de plantas de Bolivia. Cerca del 40 % de la información de la colección se encuentra registrado en la base de datos BRAHMS (software para la investigación botánica y manejo de herbarios). En los últimos años, BOLV ha participado, de manera conjunta con los herbarios bolivianos, en la publicación del Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia, obra de gran relevancia y línea base para la Flora de Bolivia; del mismo modo, se han realizado aportes de manera individual o participativa, con personal propio y/o asociado a la Institución, en la revisión taxonómica de diferentes géneros, como *Arachis* L., *Chlidanthus* Herb., *Gentianella* Moench., *Hippeastrum* Herb., *Lepechinia* Willd., *Mimosa* L., *Prosopis* L. y *Scutellaria* L. y A nivel local, se realizó la revisión reciente de *Hypseocharis* J. Rémy y *Myrosmodes* Rchb. f. Asimismo, se ha aportado con la descripción de especies nuevas para la ciencia. El Libro Rojo de la flora amenazada de Bolivia de la zona Andina Vol. I y Vol. II (Tierras bajas), así como Biodiversidad, Ecología y Conservación del Valle Central de Cochabamba y varias guías de plantas publicadas en los últimos años, son también aportes relevantes de publicaciones aplicadas. BOLV ha recibido la visita de diferentes especialistas y doctorantes que han coadyuvado en la actualización de las identificaciones de la colección, también ha contribuido en el intercambio de muestras con los diferentes herbarios del país.

Palabras clave: Avances, Cochabamba, Flora Bolivia, herbario BOLV.

FLORA DE BOLIVIA: CONTRIBUCIONES DEL HERBARIO USZ

J. MOISES MENDOZA F.

Herbario del Oriente Boliviano (USZ), Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Av. Irala 565, Casilla 2489. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. mmendoza52@yahoo.com

El Herbario del Oriente boliviano - USZ, desde su creación (1987), se consolida como el pilar fundamental de la investigación botánica en el departamento de Santa Cruz y las tierras bajas de Bolivia; formador de botánicos, taxónomos, ecólogos entre otros, todos relacionados con el estudio de la flora y vegetación, así como la conservación y uso sostenible del recurso bosque. Este resumen tiene como objetivo, detallar de forma sintética los avances obtenidos por el Herbario USZ en favor de la iniciativa Flora de Bolivia, bajo el principio que toda colecta botánica será de apoyo a esta Flora. Bajo esta finalidad se realiza una recopilación de los diferentes proyectos, iniciativas y actividades en los últimos años, así como los resultados alcanzados en cada emprendimiento, siendo uno de los más importantes el Catálogo de las Plantas Vasculares del Bolivia. Adicionalmente, al menos 8 proyectos han sido ejecutados en los últimos años y que incluyeron viajes de campo y colecta de especímenes botánicos, y actualmente son cinco los proyectos en ejecución. Al menos 4000 especímenes han sido recolectados particularmente de la región de tierras bajas con especial énfasis en la Chiquitanía y el Cerrado, éstos también fueron debidamente procesados con la inclusión de sus etiquetas y actualmente se encuentran en proceso de montaje con al menos el 50% de avance. La base de datos cuenta con aproximadamente 125000 registros, pero en diferentes plataformas (BRAHMS, Excel, Access) y con diferentes formatos, que se requieren uniformizar formatos e información, además de una limpieza muy profunda de la información para garantizar la calidad de los datos. Al menos 10 nuevas especies nativas de tierras han sido descritas en diferentes artículos científicos. El Herbario USZ está impulsando fuertemente la iniciativa de expansión y trabajo coordinado con instituciones e investigadores de países vecinos, bajo esta visión, ya se han recibido al menos 1000 especímenes del Herbario EMBRAPA/CENARGEM del Brasil, muestras botánicas provenientes de la Serra Ricardo Franco que es la continuación del Parque Nacional Noel Kempff Mercado en el Estado de Matto Grosso, con esto se han verificado que varias especies consideradas endémicas a Bolivia o Brasil, dejen este estatus ampliando su distribución natural. La premisa que se pretende seguir para impulsar este intercambio de material y conocimientos, es basada en los biomas compartidos, así por ejemplo con el Brasil especies del Cerrado y con Argentina especies del Chaco. En conclusión, el Herbario USZ ha logrado generar considerable información y colecciones de las plantas, en su área de acción, que serán muy útiles para el mayor desafío de los bolivianos botánicos: la Flora de Bolivia.

Palabras clave: Cerrado, Chaco, Chiquitanía, filogenia, flora, identificación.

CURSOS PRE Y POSCONGRESO



IV CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA CURSO PRECONGRESO

1. Nombre del curso: Bioindicadores del ambiente actual y pasado: polen y diatomeas.

2. Instructoras: Dra. Carolina Cuña-Rodríguez. CICTERRA/CONICET/UNC, Argentina.

M.Sc. María del Pilar Fernández Murillo. ECOTERRA ONG y POLENIZARTE ONG.

M.Sc. Laura Pérez Becoña. Universidad de la República, Uruguay

Geol. Nerina Pisani. CONICET/UNC, Argentina

3. Fecha: 30 de septiembre al 1 de octubre de 2019.

4. Lugar: El Vallecito – FCA, Laboratorio de Botánica.

5. Justificación: Poder comprender e identificar las causas y cambios que afectan tanto a los sistemas acuáticos y al entorno, así como también la relación de los mismos con la variabilidad climática y/o el impacto humano, es de suma importancia para poder realizar proyecciones para la planificación del territorio y para la toma de decisiones en conjunción con la dinámica propia de cada sistema. El estudio de indicadores biológicos permite tener registro de los cambios ambientales que afectan al medio. El uso de indicadores biológicos en estudios medioambientales se basa en la sensibilidad de cada indicador frente a la variabilidad ambiental. Dentro de los indicadores biológicos el polen y las diatomeas son algunos de los que han sido ampliamente utilizados en investigaciones científicas a nivel mundial. El estudio del polen y las esporas (palinología) permite evidenciar el cambio de vegetación ya sea por efecto antrópico, sucesión vegetal o por otros factores bióticos (ej., polinización) o abióticos (ej., radiación solar). Los trabajos que utilizan el análisis del polen se enfocan en diversas áreas de estudio desde la ecología, genética, biogeografía, arqueología y climatología hasta áreas como la salud (estudio de alergias) o producción, donde también es utilizado para la polinización de cultivos y la certificación de mieles.

Por otro lado, las diatomeas son microalgas silíceas con amplia distribución geográfica y gran número de especies, cuentan con gran habilidad para colonizar diferentes ambientes y alta capacidad de respuesta a cambios en el entorno. Las diatomeas han sido ampliamente utilizadas para inferir calidad del agua, condiciones ambientales actuales y pasadas, estados tróficos, salinidad, variaciones de nivel de la columna de agua, entre otros. A pesar del amplio espectro de aplicación de ambos bioindicadores, el número de trabajos que analice el registro de diatomeas o polen en Bolivia es aún escaso. Es por eso que consideramos que las actividades planteadas dentro del presente curso permitirán tener una visión más acabada del alcance de los bioindicadores analizados en diferentes escalas de tiempo y en el estudio de distintos ambientes, abriendo nuevas perspectivas y proyecciones a futuro en el área dentro del país.

6. Objetivo: El objetivo del curso es generar un espacio teórico-práctico que permita analizar y discutir el uso y las aplicaciones de polen y diatomeas como indicadores en estudios ambientales actuales y pasados.

7. Metodología: El curso se desarrollará bajo una modalidad teórico-práctica. Las actividades comprenderán:

- Introducción y marco teórico en la que se describirá a detalle a cada uno de los indicadores, puntualizando características morfológicas como ser: tamaño, simetría y ornamentación. Técnicas de reconocimiento e identificación, y el rol de cada uno de los bioindicadores en el hábitat en el que se desarrollan. Técnicas de muestreo y preparación de muestras actuales y fósiles.
- Parte práctica: observación y reconocimiento bajo microscopio, muestras ya preparadas de polen y diatomeas.
- Presentación de casos de estudio donde se analizan a los bioindicadores en muestras actuales, así como también en reconstrucciones paleoambientales durante el Holoceno.
- Generar un espacio de intercambio de ideas y experiencias que resulten de utilidad para todos los participantes.

8. Contenido mínimo

A. Módulo teórico (10 horas)

- Presentación del curso y los participantes.
- Características generales de cada indicador.
- Hábitats.
- Estudios de caso:
 - Actual
 - Pasado
- Metodología preparación de muestras

B. Módulo práctico (6 horas)

- Descripción de las muestras de origen
- Observación al microscopio de placas ya montadas actuales y fósiles.

9. Requerimientos: El curso está dirigido a estudiantes con conocimientos básicos de botánica, egresados y profesionales.

NOTA: Cada estudiante debe traer su bata (mandil) de laboratorio.

10. Número de cupos: El curso está limitado para 20 participantes.

11. Breve resumen de la hoja de vida de las instructoras:

M.Sc. María del Pilar Fernández Murillo, correo mapi910@gmail.com

Fui alumna de la carrera de Biología en la Universidad de San Andrés obteniendo el título el año 2010. Tuve la oportunidad de trabajar en el Centro de Análisis Espacial a cargo del Dr. Kazuya Naoki en el proyecto Barcoding para el área de ornitología y como consultora en la empresa TIERRA realizando la restauración del bofedal que se encuentra a orillas de la Laguna colorada en el Parque Nacional Eduardo Avaroa (2012 - 2014). Posteriormente realicé mis estudios de posgrado en La Serena- Chile bajo la tutela del Dr. Julio Gutiérrez obteniendo el título de Magister en Ecología de Zonas Áridas (2014 - 2016). A lo largo del 2016, trabajé en un proyecto en la Universidad de Chile con la Dra. Mary Kalin donde tuve a cargo el terreno de verano para la obtención de datos fisiológicos del género *Rhodolirium*. Desde la finalización del proyecto con la Dra. Kalin hasta la fecha, me encuentro trabajando como técnico de laboratorio de Palinología y Paleoecología perteneciente al Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA) donde mi principal actividad entre otras es el análisis y redacción de datos palinológicos. Así como también me desempeño como integrante activo de organizaciones no gubernamentales ECOTERRA y POLENIZARTE.

Dra. Carolina Celeste Cuña Rodríguez, correo ccunarodriguez@gmail.com

Estudié en la Carrera de Biología de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz, recibiendo el título de licenciatura el año 2010. Entre el año 2010 – 2013, trabajé en la unidad de metales pesados del Laboratorio de Calidad Ambiental perteneciente al Instituto de Ecología - La Paz, así mismo me desarrollé como investigadora asociada del Instituto de Ecología dentro de la unidad de Limnología. El año 2013 inicié el doctorado en el Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra en Córdoba (Argentina) gracias a una beca Latinoamericana del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), bajo la dirección de Eduardo Piovano y Felipe García Rodríguez. Durante el doctorado mi trabajo de investigación ha estado enfocado en el estudio de las variaciones ambientales ocurridas durante el Holoceno, mediante el análisis de diatomeas en registros sedimentarios de lagos someros ubicados en el Sudeste de Sudamérica, específicamente he analizado el registro sedimentario de la Laguna Mar Chiquita en Córdoba y la Laguna Peña en Uruguay. Actualmente, estoy en el segundo año del posdoctorado trabajando con muestras actuales de diatomeas e hidroquímica de 17 lagos salinos ubicados desde el sudoeste boliviano hasta el sudeste argentino para poder realizar funciones de transferencia a nivel regional.

M.Sc. Laura Perez Becoña, correo lp3_3@hotmail.com o lperez@cure.edu.uy

Recibí el título de Licenciada en Biología el año 2010 en la Universidad de La República (UdeLaR), Montevideo – Uruguay. El año 2014 recibí el título de Magister en Geociencias y actualmente estoy en el tercer año del programa de doctorado en Geociencias de la UdeLaR. A lo largo de mi desempeño profesional mi trabajo ha estado centrado en el estudio del registro diatomológico tanto actual como fósil en el Río de la Plata, así como también en la plataforma oceánica de la bahía de Montevideo, he dictado varios cursos en pregrado como en posgrado referidos al uso y aplicación de las diatomeas en trabajos de calidad de agua como también de reconstrucciones medio ambientales

Geol. Nerina Pisani, correo neripisani@gmail.com

Estudié en la Carrera de Geología de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina. y recibí el título el año 2017. Como estudiante participé en actividades educativas, pedagógicas y de transferencia científica, como colaboradora en el Museo de Paleontología y ayudante alumna de la cátedra Geología General, además de la realización de tutorías estudiantiles y la obtención de una beca de transferencia para trabajar en el doctorado en Cs. Geológicas. Mi trabajo final de grado se basó en el estudio paleolimnológico de lagunas como sensores de cambios ambientales. En 2017 obtuve una beca interna doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Actualmente me encuentro desarrollando el doctorado en Cs. Geológicas en la UNC, el cual está enfocado en el estudio de las variaciones ambientales ocurridas durante el Holoceno, mediante el análisis de proxies físicos (Suscetibilidad Magnética, granulometría), químicos (TOC, C/N) y biológicos (Polen y palinomorfos no polínicos), de registros sedimentarios de lagunas someras de la llanura Pampeana Argentina,

específicamente de las lagunas Puan y del Monte, ambas ubicadas en provincia de Buenos Aires.

12. Programa

Día 1 (lunes 30/9/2019): Polen

- **Mañana:**
 - Presentación de instructores y estudiantes detallando interés por el curso.
 - Características generales de Polen:
 - Polaridad, simetría, aperturas, forma, tamaño, estructuración y ornamentaciones.
 - Hábitats – Métodos de estudio.
 - Polen actual: aéreo, suelo, flor directa (plantas frescas o colecciones de herbarios), insectos y plantas- indirecta (musgos trampas polínicas naturales).
 - Polen fósil: lagos y madrigueras.
- **Tarde:**
 - Estudios de caso
 - Ecología.
 - Biografía.
 - Arqueología.
 - Paleo-vegetación y paleoclima.
 - Metodología de preparación de muestras.
 - Parte Práctica.
 - Observación al microscopio de muestras polínicas ya preparadas.

Día 2 (martes 1/10/2019) Diatomeas

- **Mañana:**
 - Características generales de las diatomeas.
 - Definición de una diatomea, formas de vida, morfología, ornamentación.
 - Hábitats.
 - El rol de las diatomeas en sistemas acuáticos.
- **Tarde:**
 - Estudios de caso:
 - Monitoreo de ambientes actuales
 - Estudios paleo-ambientales y paleo-climáticos
 - Metodología de preparación de muestras.
 - Parte Práctica:
 - Observación al microscopio de muestras diatomológicas ya preparadas.
 - Revisión y clausura del curso.

IV CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA CURSO PRECONGRESO

1. Nombre del curso: Análisis de vegetación en Google Earth Engine.

2. Instructores: M.Sc. Armando Rodríguez-Montellano. FAN y miembro de los grupos Google for Education – Bolivia, Google Earth - Education Experts. Dr. Daniel Villarroel. FAN e investigador asociado al MHNNKM.

3. Fecha: 30 de septiembre al 1 de octubre de 2019.

4. Lugar: Fundación Simón I. Patiño.

5. Justificación: Google Earth Engine es un catálogo de varios petabytes de imágenes de satélite y conjunto de datos geoespaciales que permite al(os) usuario(s) ver, manipular, crear y editar datos espaciales de forma rápida y fácil, y sin la necesidad de grandes capacidades computacionales; todos estos análisis, con la potencia de procesamiento en la nube (del inglés, “cloud computing”). Con el uso de esta herramienta es posible detectar y analizar el estado de la cobertura vegetal, así como también sus cambios en el tiempo y espacio, generando así, insumos que contribuyen al análisis de la ecología del paisaje y su conservación.

6. Objetivo: Preparar a profesionales en diseño y ejecución de algoritmos aplicados a casos de estudio particulares dentro de Google Earth Engine.

7. Metodología: Presentaciones temáticas serán realizadas con ayuda de PowerPoint y prácticas con la computadora. El curso será impartido en idioma español, con una duración de 8 horas cada día y durante dos días.

8. Contenido mínimo

- Introducción a Google Earth Engine.
- Introducción y bases temáticas sobre el monitoreo de la vegetación, utilizando la teledetección con la finalidad de optimizar recursos.
- Índices de vegetación para productividad de la vegetación.
- Índices de vegetación para humedad o estrés hídrico.
- Índices de vegetación para modelación de estructura horizontal y vertical.
- Series de tiempo para la reconstrucción de ciclos fenológicos.

9. Requerimientos. Este curso está dirigido a estudiantes de semestres avanzados, tesis y recién egresados que ya han llevado cursos básicos como Sistema de Información Geográfica, Ecología y Bioestadística.

NOTA: Cada estudiante debe traer su computadora portátil.

10. Número de cupos: El curso es limitado a 20 participantes.

11. Breve resumen de la hoja de vida de los instructores:

Armando Rodríguez-Montellano: Ingeniero Forestal, con una Maestría en Geoinformación de Recursos Naturales. Es docente de posgrado de asignaturas como Teledetección aplicada, Monitoreo de Bosques, Sistema de Información Geográfica en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM); Centro de Levantamientos Aeroespaciales y Aplicaciones SIG, Universidad Mayor de San Simón (CLAS/UMSS); y Miembro de Grupo de Educadores Google Bolivia.

Daniel Villarroel: Con Licenciatura en Biología, título otorgado por la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, y una Maestría y Doctorado en Botánica, los cuales fueron realizados en la Universidad de Brasilia. Actualmente es investigador asociado del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, y se desempeña como subgerente de investigación y monitoreo de ecosistemas en la Fundación Amigos de la Naturaleza

12. Programa

Día 1 (lunes 30/9/2019)

- Bienvenida y apertura del curso.
- Introducción a Google Earth Engine.
 - Introducción a la plataforma.
 - Introducción a JavaScript.
 - Code Editor de Google Earth Engine.
- Introducción y bases temáticas sobre el monitoreo de la vegetación, utilizando la teledetección con la finalidad de optimizar recursos.
 - Catálogo de Imágenes satelitales en Earth Engine.
 - Descarga de imágenes Landsat 5,7,8.
 - Descarga de imágenes Sentinel 2.

Día 2 (martes 1/10/2019)

- Índices de vegetación para productividad.
 - NDVI (Difference Vegetation Index).
 - EVI (Enhanced Vegetation Index).
- Índices de vegetación para humedad o stress hídrico.
 - NDMI (Normalized Difference Moisture Index).
 - NMDI (Normalized Multi-band Drought Index).
 - MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index).
 - Revisión y clausura del curso.

IV CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA CURSO POSCONGRESO

1. Nombre del curso: Estadística para los no estadísticos: análisis de la biodiversidad.

2. Instructor: Dr. Daniel Villarroel. FAN e investigador asociado al MHNNKM.

3. Fecha: 5 al 6 de octubre de 2019.

4. Lugar: Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado – UAGRM.

5. Justificación: El sustento numérico o matemático en los estudios de biodiversidad es considerado relevante, ya que mediante estos podemos medirla, compararla y tomar mejores decisiones para su conservación. En los últimos años muchos índices, coeficientes y modelos de biodiversidad han sido creados o modificados con el afán de poder obtener resultados que reflejen los atributos de la biota desde simples valores de riqueza de especies, hasta variabilidad filogenética. Por lo tanto, es importante que los jóvenes botánicos aprendan a comprender y utilizar todas estas herramientas.

6. Objetivo: Capacitar a los jóvenes botánicos en el manejo de las principales herramientas de medición y análisis de la biodiversidad.

7. Metodología: Presentaciones temáticas serán realizadas con ayuda de PowerPoint y prácticas con la computadora. El curso será impartido en idioma español, con una duración de dos días (8 horas cada día).

8. Contenido mínimo

- Biodiversidad. Nuevos conceptos y su visión actual.
- Biodiversidad de Bolivia.
- Métodos para la medición de la diversidad beta.
- Métodos para la medición de la diversidad alfa.
- Métodos para la medición de la diversidad taxonómica.
- Métodos para la medición de la diversidad filogenética.

9. Requerimientos: Este curso está dirigido a estudiantes de semestres avanzados, tesis y recién egresados que ya han llevado cursos básicos de Ecología y Bioestadística.

NOTA: Cada estudiante debe traer su computadora portátil.

10. Número de cupos:

El curso está limitado a 20 participantes.

11. Breve resumen de la hoja de vida del instructor

Dr. Daniel Villarroel

Con Licenciatura en Biología, título otorgado por la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, y una Maestría y Doctorado en Botánica, los cuales fueron realizados en la Universidad de Brasilia. Actualmente es investigador asociado del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, y se desempeña como subgerente de investigación y monitoreo de ecosistemas en la Fundación Amigos de la Naturaleza.

12. Programa

Día 1 (sábado 5/10/2019):

- Bienvenida y apertura del curso.
- Biodiversidad. Nuevos conceptos y su visión actual.
- Biodiversidad de Bolivia.

- Métodos para la medición de la diversidad *beta*

Día 2 (domingo 6/10/2019)

- Métodos para la medición de la diversidad *alfa*.
- Métodos para la medición de la diversidad taxonómica.
- Métodos para la medición de la diversidad filogenética.
- Clausura del curso.

IV CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA CURSO POSCONGRESO

1. **Nombre del curso:** Diversidad funcional en comunidades vegetales – conceptos, métodos y su aplicación
2. **Instructoras:** Dra. Amira Elvia Apaza Quevedo (Investigadora asociada, Instituto de Ecología, Carrera de Biología-Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés). Dra. Geovana Carreño-Rocabado (Investigadora asociada, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno).
3. **Fecha:** 5 al 7 de octubre de 2019.
4. **Lugar:** El Vallecito – FCA, Laboratorio de Botánica.

5. **Justificación:** La diversidad funcional es un componente relevante de la biodiversidad ya que relaciona directamente a las especies con las funciones y procesos de los ecosistemas a través de los rasgos funcionales de sus organismos. Así, su evaluación permite profundizar y ampliar diversos temas en ecología y conservación como ser el ensamblaje de especies, su respuesta a cambios ambientales naturales y antrópicos, la influencia de las especies en las propiedades, procesos y servicios de los ecosistemas, y conservación, entre otros.

Gracias al desarrollo de la tecnología, la medición de rasgos funcionales se ha incrementado en las últimas décadas y actualmente la inclusión del componente de biodiversidad funcional en estudios de ecosistemas naturales y antrópicos es cada vez más frecuente. Este incremento de datos está facilitando la generación de información relevante para predecir y pronosticar cambios en el funcionamiento y servicios de los ecosistemas con relación al cambio global y ampliando las perspectivas de su aplicación.

Este curso capacitará a los participantes con las competencias fundamentales teórico prácticas referentes a la medición de rasgos funcionales en plantas, obtención de métricos funcionales y su interpretación en relación con la ecología, conservación y manejo de ecosistemas naturales y antrópicos.

6. Objetivos

- Capacitar a los participantes en conceptos fundamentales de diversidad funcional y rasgos funcionales en plantas, así como su relación con procesos y servicios de los ecosistemas.
- Proveer herramientas metodológicas de trabajo de campo y laboratorio para la toma de datos de rasgos funcionales en plantas.
- Proporcionar herramientas de análisis de datos de rasgos funcionales a través del uso de índices multidimensionales de diversidad funcional y estadísticos.
- Desarrollar habilidades para consultar y entender publicaciones científicas que evalúan e interpretan la diversidad funcional y su relación con las comunidades vegetales y los procesos ecosistémicos.

7. **Metodología:** El curso será dictado en español. Se realizarán presentaciones orales con el uso de Data Display. Adicionalmente, se realizará una salida de campo para toma de datos de rasgos funcionales y su posterior análisis en laboratorio. El curso tendrá una

duración de tres días con ocho horas por día. Se tendrán también lecturas y discusiones con relación a la temática estudiada.

8. Contenido mínimo

- Introducción a la diversidad funcional y rasgos funcionales en plantas.
- Relación diversidad funcional y procesos/servicios ecosistémicos.
- Metodologías de evaluación de rasgos funcionales de plantas en campo y laboratorio.
- Métodos de análisis con el uso de paquetes FD en R y F-Diversity.
- Lectura y análisis de artículos científicos.

9. Requerimientos

a. Requisitos para los participantes

El curso está dirigido a estudiantes de pregrado de últimos semestres o estudiantes de postgrado en el área de las ciencias naturales (biología, agronomía, ingeniería forestal, conservación o ramas afines).

- b. **Materiales y equipo:** un computador portátil por participante (cada participante debe traer su computadora).

10. Número de cupos: El curso es limitado a 20 participantes, que se seleccionaran en base al formulario de preinscripción.

11. Breve resumen de la hoja de vida de la instructora:

Dra. Amira Elvia Apaza Quevedo, correo-e: amiraelvia@yahoo.es: Graduada de la Carrera de Biología de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) en Bolivia. Obtuvo la maestría en Biología Vegetal el año 2007, en la Universidad Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (UNESP) en Brasil con especialidad en interacciones planta-animal y fenología. En el año 2014 obtuvo el doctorado en Ciencias Biológicas en la Universidad Martin Luther Halle-Wittenberg en Alemania con especialidad en diversidad funcional. Tiene una amplia experiencia de investigación nacional e internacional en ecología vegetal y biodiversidad. Ha trabajado en diferentes proyectos de investigación en Bosques Montanos, Cerrado, Amazonía y el Altiplano. Ha sido también parte del equipo DiverSus liderado por la Dra. Sandra Díaz. Actualmente, su línea de investigación principal es la diversidad funcional y su relación con el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos. Su interés de investigación se extiende también al análisis de rasgos funcionales a nivel espacial y su aplicación en iniciativas globales de biodiversidad como la Lista Roja de Ecosistemas (UICN), GEOBON (Group On Earth Observations Biodiversity Observation Network) e IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services).

Dra. Geovana Carreño Rocabado, correo-e: gcr@carreno-rocabado.com: Investigadora en temas de ecología vegetal, ecología de ecosistemas, agroecología y sistemas alimentarios sostenibles. Realizó sus estudios primarios en la carrera de Agronomía de la Universidad Gabriel René Moreno. Cursó una maestría sobre Ecología y Manejo de Recursos Naturales en el Instituto de Xalapa, Veracruz, México. En México estudio cómo los fragmentos de bosque junto a cafetales bajo sombra contribuían para conservar mayor diversidad de helechos terrestres que solo cafetales. Realizó sus estudios de doctorado en

Ecología de la Producción y Conservación de RRNN de la Universidad de Wageningen, Holanda. Desarrolló su tesis doctoral evaluando un gradiente de intensificación de uso de suelo en el trópico boliviano y su efecto en la diversidad funcional de las comunidades vegetales y los procesos ecosistémicos como la descomposición de la materia orgánica y el almacenamiento de carbono. Realizó un Posdoctorado en centro América, trabajando con agricultura familiar en Nicaragua. Este trabajo evidencia como los árboles en los sistemas productivos son un aporte importante a la economía familiar al ambiente. Actualmente realiza docencia, investigación y desarrolla proyectos relacionados a producción sostenible de alimentación y paisajes multifuncionales en las tierras bajas de Bolivia.

12. Programa

Día 1: (sábado 5/10/2019) Conceptos generales

- **Mañana:**
 - Diversidad funcional, conceptos y su estudio en los últimos 20 años (Dra. Amira Apaza)
 - Caracteres de respuesta y efecto (Dra Geovana Carreño)
 - Evaluación de caracteres funcionales a nivel poblacional y variación intra e interspecífica (Dra Geovana Carreño)
 - Diversidad funcional en comunidades e índices funcionales multidimensionales (Dra. Amira Apaza)
- **Tarde:**
 - Gradientes de stress y rasgos funcionales: Estudio de caso en los Yungas de Bolivia (Dra. Amira Apaza)
 - Aplicación de la diversidad funcional en estudios de conservación (Dra. Geovana Carreño)
 - Escalando rasgos funcionales a nivel espacial y su relación con iniciativas globales (Dra. Amira Apaza).
 - Instrucciones para salida de campo (diseño del estudio) (Dra. Amira Apaza Amira Apaza/Dra. Geovana Carreño)

Día 2: (domingo 6/10/2019) Salida de campo y trabajo de laboratorio

- **Mañana:**
 - Colecta de muestras de hojas, densidad de madera y abundancia (cuatro grupos de 5 personas)
- **Tarde:**
 - Trabajo de laboratorio (por grupos)
 - Discusión de artículo relacionado a rasgos funcionales

Día 3: (lunes 7/10/2019) Evaluación de datos

- **Mañana: Análisis de datos**
 - Manejo de bases de datos
 - Cálculos de rasgos funcionales
 - Calculo de índices y métricos de diversidad funcional
- **Tarde: Interpretación de datos**
 - Presentación de resultados por grupo.
 - Revisión y clausura del curso

PROGRAMA

IV CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA

SANTA CRUZ, BOLIVIA

2 – 4 OCTUBRE, 2019



PROGRAMA GENERAL IV-CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA – OCTUBRE 2019			
Horarios	Miércoles 02/10/2019	Jueves 03/10/2019	Viernes 04/10/2019
08:00	Registro	CONFERENCIA MAGISTRAL Dra. Narel Paniagua De la Botánica Económica a la Etnobotánica: El desarrollo de una ciencia en Bolivia	CONFERENCIA MAGISTRAL Dr. J. Moisés Mendoza F. Los Parientes Silvestres de la Yuca en el Neotrópico: taxonomía, relaciones filogenéticas y uso potencial.
8:30 - 9:00	Inauguración		
9:00 - 10:00	CONFERENCIA MAGISTRAL Dr. Alfredo Fuentes Claros - El rol de la taxonomía en el desarrollo de la ciencia y sociedad en Bolivia.		
	Simposio: Paleobotánica y Palinología (Salón de video, 9:00 -17:30)	Simposio: Funciones ambientales de bosques: ¿cuáles son y cómo protegerlos? (Salón 5, 9:00 - 12:30)	
10:00 - 10:30	Refrigerio		
10:30 - 12:30	Presentaciones orales: Biotecnología y Citogenética Dendrocronología Recursos Fitogenéticos (Salón 4, 10:30 - 12:00)	Presentaciones orales: Florística e Inventario (Salón Auditorio, Salón auditorio 9:00 - 12:00)	Presentaciones orales: Etnobotánica y Botánica Económica (Salón Auditorio, 9:00-12:30)
	Ecología y Fitogeografía" (Salón Auditorio, 10:30 - 12:30)		Morfoanatomía y Fisiología Vegetal (Salón 3, 9:00 – 12:00)
			Taxonomía, Sistemática y Filogenia (Salón 4, 9:00- 12:00)
10:30 - 12:00	Evaluación de posters del 1 al 17 (autores con sus posters)	Evaluación de posters del 1 al 15 (autores con sus posters)	-
12:00 - 14:00	Receso - Almuerzo		
13:00 - 18:00	Mesa Redonda: Presentación de la Red de Jardines Botánicos de Bolivia (Salón 3, 13:00 - 19:30)	Asamblea de la Sociedad Boliviana de Botánica (Salón Auditorio, 18:00 – 19:00)	Simposio: Ecología del fuego y restauración (Salón Auditorio, 13:30 - 18:00)
	Simposio: Áreas importantes para la conservación de plantas y herramientas para su monitoreo (Salón 5, 15:00 - 18:00)		Mesa Redonda: Interacción planta-animal en bosques secos tropicales (Salón 5, 15:00 - 18:00)
14:00 - 15:00	CONFERENCIA MAGISTRAL Dr. Michael H. Nee Desarrollo y Consolidación de la Botánica Sistemática en Bolivia.	CONFERENCIA MAGISTRAL Dr. Martin Lowry. Diversity and Endemism of Cactaceae in the Andean Region: Bolivia's Pivotal Position	Cine verde (Salón de video, 15:00 - 17:00)
15:00 - 16:00	Presentaciones orales: "Ecología y Fitogeografía" (Salón Auditorio)	Presentaciones orales: Florística e Inventario (Salón Auditorio)	Presentaciones orales: Morfoanatomía y Fisiología Vegetal (Salón 3)
		Manejo integral de conservación (Salón 4)	Taxonomía, Sistemática y Filogenia (Salón 4)
16:00 - 16:30	Refrigerio		
16:30 - 18:30	Presentaciones orales: "Ecología y Fitogeografía" (Salón Auditorio)	Presentaciones orales: Manejo integral de conservación (Salón 4)	Presentación mini-conferencia: Xiloteca"--una colección científica de maderas para investigaciones prácticas y académicas (Salón 4, 16:30 – 17:30)
16:00 - 18:00	Evaluación de posters del 18 al 34 (autores con sus posters)	Evaluación de posters del 16 al 31 (autores con sus posters)	
18:00 - 19:00			

2 DE OCTUBRE			
Salón Auditorio			
8:00 - 9:00	INSCRIPCIÓN E INAUGURACIÓN		
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
09:00 -10:00	Alfredo F. Fuentes	EL ROL DE LA TAXONOMÍA EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y SOCIEDAD EN BOLIVIA	Conferencia Magistral
10:00 – 10:30	REFRIGERIO		
10:30 - 10:50	Charo Wendy Salvatierra Villca	DINÁMICA POBLACIONAL DEL SAUCE CRIOLLO (<i>Salix humboldtiana</i>) EN LA LAGUNA COÑA COÑA (COCHABAMBA-BOLIVIA).	Ecología y Fiteogeografía
10:50 -11:10	Ana Fabiola Bayá Veliz	ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO ALMACENADO EN ESPECIES ARBÓREAS NATIVAS E INTRODUCIDAS DEL PISO MONTANO DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA	
11:10 - 11:30	Diego Rico Sanjinez	ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>Polylepis tomentella</i> SUBSP. <i>nana</i> Y DE LA DIVERSIDAD DE FLORA ACOMPAÑANTE DE SUS BOSQUES (PROVINCIA ARANI-COCHABAMBA)	
11:50 - 12:10	Claudia Sofia Miguez Gamarra	ESTRUCTURA POBLACIONAL Y CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DE LA PALMA DE RAMO (<i>Ceroxylon pityrophyllum</i>) EN LAMBATE (LA PAZ, BOLIVIA)	
12:10 – 12:30	Silvia C. Gallegos	EFFECTO DEL HELECHO <i>Pteridium</i> EN EL ESTABLECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE ÁRBOLES NATIVOS PARA LA RESTAURACIÓN DEL BOSQUE MONTANO TROPICAL	
12:40 – 14:00	ALMUERZO		
14:00 - 15:00	Michael H. Nee	DESARROLLO Y CONSOLIDACIÓN DE LA BOTÁNICA SISTEMÁTICA EN BOLIVIA	Conferencia Magistral
15:00 -15:20	Samuel Pastor Ploskonka	INFLUENCIA DE LA INCIDENCIA DE LUZ Y EL ESTADO ONTOGÉNICO EN EL ESPESOR Y EL ÁREA FOLIAR DE <i>Chrysoclamis membranacea</i> (CLUSIACEAE)	Ecología y Fiteogeografía
15:20 - 15:40	Igor Henrique Freitas Azevedo	BIOGEOGRAFIA DE <i>Sanchezia</i> E GÊNEROS ASSOCIADOS (ACANTHACEAE)	
15:40 -16:00	Luis Fernando Velarde Simonini	BIOLOGÍA DE LA POLINIZACIÓN DE <i>Trichocereus atacamensis</i> Y <i>Trichocereus tarijensis</i> (CACTACEAE)	
16:00 – 16:30	REFRIGERIO		
16:30 - 16:50	Mirtha M. Cadima Fuentes	ALGAS DE HUMEDALES CORDILLERANOS DE LA PUNA XEROFITICA DEL SECTOR LIPEZ SUROCCIDENTAL DE BOLIVIA	Ecología y Fiteogeografía
16:50 - 17:10	Daniel Villarroel	CARACTERIZACIÓN DE CARGAS DE COMBUSTIBLES PARA EL MANEJO DE RESERVORIOS DE CARBONO VEGETAL Y LA PLANIFICACIÓN DE QUEMAS PRESCRITAS EN LA UCPN TUCABACA	
17:10 - 17:30	Jhoseline Quinteros	DINÁMICA SUCESIONAL DE LA VEGETACIÓN EN UN AMBIENTE LACUSTRE URBANO LAGUNA COÑA COÑA (COCHABAMBA-BOLIVIA)	
17:30 - 17:50	Fabiola Montoya M.	EFFECTO DE LAS CONDICIONES EDÁFICAS Y EL CLIMA EN LA COMUNIDAD DE PALMERAS (ARECACEAE) EN LOS ANDES BOLIVIANOS	
17:50 - 18:10	Franz Prado Limon	DIVERSIDAD DE LIANAS EN EL BOSQUE BOLIVIANO-TUCUMANO DE CHUQUISACA	

Salón 3		2 DE OCTUBRE	
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
13:00- 13:30	Cleidy Alvarez	REGISTRO DE PARTICIPANTES	Mesa Redonda Jardines Botánicos
13:30 – 14:30	Dario Melgar	IMPORTANCIA DE UN JARDÍN BOTÁNICO	
14:30 – 15:00	Noemi Quispe	PRESENTACIÓN DE LA RED DE JARDINES BOTÁNICOS DE BOLIVIA	
15:00 – 16:00	Cleidy Alvarez	DETERMINACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO SOBRE CONSERVACIÓN Y MANEJO, RESTAURACIÓN, INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LOS MIEMBROS DE LA RED	
16:00 – 16:30	REFRIGERIO		
17:00 – 17:45	Noemi Quispe	LINEAMIENTOS DE TRABAJO ENTRE LOS MIEMBROS DE LA RED CON RESPECTO A LAS NORMAS ESTABLECIDAS POR LA BGCI	Mesa Redonda Jardines Botánicos
17:45 – 18:45	Cleidy Alvarez	DEBATE DE LA RED JARDINES BOTÁNICOS EN BOLIVIA	
18:45 – 19:30	Noemi Quispe	CONCLUSIONES	
Salón 4		2 DE OCTUBRE	
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
10:30 - 10:50	Evelin G. Rosales	MICRO-PROPAGACIÓN DE SÁBILA - <i>Aloe barbadensis</i>	Bio- tecnología
10:50 - 11:10	Jhazmin Loredó Cayo	CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL GRANO Y PLÁNTULA DE 295 ACCESIONES DE FRIJOL (<i>Phaseolus spp.</i>) DEL BANCO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS – INIAF	Recursos Fitogenéticos
11:10 -11:30	Heriberto Reynoso Montes	EVALUACIÓN DEL TERCER CICLO DE SELECCIÓN Y MANTENIMIENTO VARIETAL DE TRES VARIEDADES DE MAICES CRIOLLOS (KULLI, CANARIO Y PERLITA CRIOLLO) EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGROFORESTAL Y AGROADMINISTRATIVO “EL BAÑADO”	
11:30 - 11:50	André Braga Junqueira	INTEGRANDO CONOCIMIENTO TRADICIONAL, DENDROCRONOLOGÍA Y DATOS CLIMÁTICOS PARA EL ENTENDIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AMAZONÍA	Dendro- cronología
12:00 – 14:00	ALMUERZO		

Salón 5		2 DE OCTUBRE	
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
15:00 – 15:10	Natalia Calderón	INAUGURACIÓN DEL EVENTO	Simposio Áreas Importantes para Plantas-FAN
15:10 - 15:40	Bente Klitgård	TROPICAL IMPORTANT PLANT AREAS (TIPAS) - CRITERIOS PODEROSOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA BASADOS EN LA RIQUEZA BOTÁNICA	
15:40 - 16:10	Miguel Fernandez	ÁREAS CLAVE DE BIODIVERSIDAD (KBA) EN LATINOAMÉRICA	
16:10 - 16:40	Rosemary Clegg	TROPICAL IMPORTANT PLANT AREAS IDENTIFICATION IN THE EASTERN LOWLANDS OF BOLIVIA	
16:40 - 17:10	Marlene Quintanilla	MAPBIOMAS AMAZONÍA: PRIMERA COLECCIÓN DE MAPAS ANUALES DE COBERTURA Y USO DEL SUELO DE LA PAN AMAZONÍA (2000 – 2017)	
17:10 - 17:40	Armando Rodriguez	SISTEMA DE MONITOREO DE ALERTA TEMPRANA DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES PARA BOLIVIA	
17:40 – 18:00	Daniel Villarroel	CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES	
Salón de video			
2 DE OCTUBRE			
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
09:00 - 09:30	Silvana Raquel Halac	PALEOPIGMENTOS COMO INDICADORES DE EUTROFIZACIÓN Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EMBALSES	Simposio Paleobotánica-Palinología
09:30 - 10:00	Maria Del Pilar Fernandez Murillo	ANÁLISIS DE LA LLUVIA POLÍNICA ACTUAL EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LOS ANDES DE CHILE CENTRAL (33°) UNA HERRAMIENTA PARA TRABAJOS PALEO-BOTÁNICOS	
10:00 - 10:30	Laura Perez Becoña	DIATOMEAS INDICADORAS DE IMPACTO ANTRÓPICO Y ESTABLECIMIENTO DEL MISMO SOBRE LA BAHÍA MONTEVIDEO, URUGUAY	
10:30 – 11:00	REFRIGERIO		
11:00 - 11:30	Nerina Pisani	ANÁLISIS DEL REGISTRO POLÍNICO DE LA LAGUNA DEL MONTE (ARGENTINA) PARA LOS ÚLTIMOS 100 AÑOS	Simposio Paleobotánica-Palinología
11:30 - 12:00	Pamela Tatiana Fierro	RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL MULTIPROXY DE LOS ÚLTIMOS 1000 AÑOS EN REGISTROS SEDIMENTARIOS LACUSTRES DE LA LAGUNA MANANTIALES, CHACO SEMIARIDO ARGENTINO	
12:00 - 12:30	Laura Perez Becoña	DIATOMEAS INDICADORAS DEL APORTES CONTINENTAL SOBRE EL CINTURÓN DE FANGO DEL RÍO DE LA PLATA PARA EL ÚLTIMO MILENIO	
12:30 – 14:00	ALMUERZO		
14:00 - 14:30	Pereira Elizabeth De Los Angeles	EVOLUCIÓN DEL PAISAJE DURANTE LOS ÚLTIMOS 2500 AÑOS EN LAGUNA DE VOLCÁN, NOROESTE ARGENTINO	Simposio Paleobotánica-Palinología
14:30 – 15:00	Cesar Mayta	RELACIÓN VEGETACIÓN-CLIMA EN ECOSISTEMAS DE CORDILLERA EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE CHILE DURANTE LOS ÚLTIMOS 4000 AÑOS	
15:00 - 15:30	Carolina C. Cuña-Rodriguez	VARIABILIDAD AMBIENTAL DESDE EL ÚLTIMO MÁXIMO GLACIAR EN EL SUDESTE DE SUDAMÉRICA	
15:30 – 16:00	REFRIGERIO		
16:00 - 16:30	Jeanette Pacajes	PALINOLOGÍA EN BOLIVIA: PERSPECTIVAS, AVANCES EN LA HISTORIA DE LA VEGETACIÓN, RECONSTRUCCIÓN DE CLIMA E INTERACCIONES DE POLEN Y ABEJAS	Simposio Paleobotánica-Palinología
16:30 – 17:30		DISCUSIÓN: PROYECCIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA PALEO-BOTÁNICA Y PALINOLOGÍA EN LA REGIÓN	

3 DE OCTUBRE			
Salón Auditorio			
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
08:00 - 9:00	Narel Paniagua-Zambrana	DE LA BOTÁNICA ECONOMICA A LA ETNOBOTÁNICA: EL DESARROLLO DE UNA CIENCIA EN BOLIVIA	Conferencia Magistral
09:00 - 09:20	Alejandro Araujo Murakami	DIVERSIDAD ARBÓREA DE LOS BOSQUES SECOS SEMIDECIDUOS EN BOLIVIA	Florística e Inventario
09:20 -9:40	Manuel Horacio Jiménez Huamán	PLANTAS NATIVAS PIONERAS EN CUATRO ESTADIOS SUCESIONALES DEL BOSQUE SECUNDARIO EN LA MICROCUENCA ESCALERAS DEL MUNICIPIO DE VILLA SERRANO, CHUQUISACA	
09:40 - 10:00	Ayda Paco Antezana	APORTE AL CONOCIMIENTO FLORÍSTICO DE LIANAS DEL BOSQUE BOLIVIANO-TUCUMANO DE CHUQUISACA	
10:00 – 10:30	REFRIGERIO		
10:30 - 10:50	Marisol Toledo	CONTRIBUCIÓN DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL "NOEL KEMPF MERCADO" A LA INVESTIGACIÓN BOTÁNICA	Florística e Inventario
10:50 -11:10	Mónica Zeballos Montes De Oca	DIVERSIDAD FLORISTICA EN LA CORDILLERA DE AZANAQUES, PROVINCIAS EDUARDO ABAROA Y SEBASTIAN PAGADOR, DEPARTAMENTO ORURO	
11:10 - 11:30	Juan Pablo Vargas Velasco	LAS PALMERAS (ARECACEAE) EN EL VALLE CENTRAL DE COCHABAMBA	
11:30 - 11:50	Pamela Lopez V.	DESMIDIALES DE BOFEDALES DE TIRAQUE: PUNA MESOFITICA DE LA HIDROECOREGION ALTOANDINA DE BOLIVIA	
12:00 – 14:00	ALMUERZO		
14:00 - 15:00	Martin Lowry	DIVERSITY AND ENDEMISM OF CACTACEAE IN THE ANDEAN REGION: BOLIVIA'S PIVOTAL POSITION	Conferencia Magistral
15:00 - 15:20	Jacinto René Zeballos Alvares	ÁRBOLES, ARBUSTOS Y HIERBAS ORNAMENTALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ, ORURO Y POTOSÍ	Florística e Inventario
15:20 - 15:40	José Pinto Cáceres	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA NATIVA DE AREQUIPA CON ALTO POTENCIAL ORNAMENTAL PARA LA INTRODUCCIÓN EN LA GESTIÓN DE ÁREAS VERDES MUNICIPALES	
15:40 - 16:00	Bruno Rolando Aramayo Molina	LA DIVERSIDAD CACTARIA DE LA PROVINCIA MODESTO OMISTE DEL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ	
16:00 – 16:30	REFRIGERIO		
18:00 - 19:00	ASAMBLEA DE LA SOCIEDAD BOLIVIANA DE BOTÁNICA (SBB)		
Salón 4 3 DE OCTUBRE			
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
15:00 -15:20	Josue Bejarano Chumacero	ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA Y EL CARBONO ALMACENADO POR ÁRBOLES EN ÁREAS VERDES Y FORESTALES DEL MUNICIPIO DE SUCRE	Manejo Integral y Conservación
15:20 - 15:40	Arnulfo Borges Huanca	EXPERIENCIA SOSTENIBLE EN LA FORESTACIÓN COMUNITARIA CON ENFOQUE DE CUENCA EN LA REGIÓN NORTE DE CHUQUISACA	
16:00 – 16:30	REFRIGERIO		
16:30 - 16:50	Maira T. Martínez Ugarteche	PLANTAS QUE UTILIZAN LAS ABEJAS NATIVAS (MELIPONINI) EN IBIATO, BENI Y LOMERÍO, SANTA CRUZ-BOLIVIA	Manejo Integral y Conservación
16:50 - 17:10	Fabiola Vargas Elío	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES NATIVAS PARA LA FITOESTABILIZACIÓN DE ARSÉNICO, CADMIO, PLOMO Y ZINC EN LAS RIBERAS Y CAUCE DEL RÍO POOPÓ (ORURO, BOLIVIA)	
17:10 - 17:30	Sandra Ramos Vargas	CALIDAD Y DAÑO DE ÁRBOLES EN EL BOSQUE SECO CHIQUITANO DE ALTA VISTA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN FORESTAL	
17:30 - 17:50	Lilian J. Vallejos Segovia	FENOLOGÍA Y PRODUCCIÓN COMPARATIVA DE PLANTINES DEL PALO LANZA (<i>Patagonula americana</i>) DEL BOSQUE BOLIVIANO- TUCUMANO DE CHUQUISACA	

Salón 5		3 DE OCTUBRE	
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
09:00 - 09:30	Daniel Villarroel	BALANCE DE EMISIONES DE CO2E EVITADOS POR LA IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN DENTRO DEL MARCO DEL PROYECTO ATN/ME-15281-BO	Simposio Funciones Ambientales - Natura
09:30 - 10:00	Nigel Asquith	EFECTOS DE LA TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE SOBRE EL FUNCIONAMIENTO ECOHIDROLÓGICO DE ECOSISTEMAS EN LOS VALLES CRUCEÑOS	
10:00 – 10:10	REFRIGERIO		
10:10 - 10:40	Edwin Pynegar	LA EFECTIVIDAD DE LOS ACUERDOS RECÍPROCOS POR AGUA EN MEJORAR LA CALIDAD DE AGUA EN COMUNIDADES DE LOS VALLES CRUCEÑOS	Simposio Funciones Ambientales - Natura
10:40 - 11:10	Nigel Asquith	ACUERDOS RECÍPROCOS POR AGUA EN BOLIVIA: ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE BOSQUE Y LECCIONES APRENDIDAS	
11:10 – 12:00	Fundación Natura	COMENTARIOS Y CONCLUSIONES	
12:00 – 14:00	ALMUERZO		
Salón de video		3 DE OCTUBRE	
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
09:10 - 9:40	Mónica Moraes R.	LA ETNOBOTÁNICA EN BOLIVIA EN ESCENARIOS PARTICIPATIVOS Y ENCUENTRO DE SABERES	Simposio Etnobotánica-UMSA
09:40 - 10:10	Rainer W. Bussmann	CONSENTIMIENTO PREVIO, LIBRE E INFORMADO EN ESTUDIOS ETNOBOTÁNICOS	
10:10 - 10:40	Narel Paniagua-Zambrana	PROCEDIMIENTOS PARA LOS RELEVAMIENTOS JUNTO A COMUNIDADES LOCALES	
10:40 – 11:00	REFRIGERIO		
11:00 - 11:30	Susana Arrázola Rivero	RETOS Y PERSPECTIVAS DEL MONITOREO PARTICIPATIVO CON COMUNIDADES T´SIMANE EN PILÓN LAJAS	Simposio Etnobotánica-UMSA
11:30 - 12:00	Daniel M. Larrea	EXTRACCIÓN DE ACEITE DE CASTAÑA (<i>Bertholletia excelsa</i> , LECYTHIDACEAE) POR MUJERES DE LA COMUNIDAD TOROMONAS, TCO TACANA II, LA PAZ, BOLIVIA	
12:00 - 12:30	Ruth Delgado	APROVECHAMIENTO Y RESCATE DE CONOCIMIENTOS DE PRODUCTOS DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO EN COMUNIDADES INDÍGENAS	
12:30 – 14:00	ALMUERZO		
14:00 - 14:30	Paola Navarro Cardona	APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL CUSI (<i>Attalea speciosa</i>) EN COMUNIDADES DE LOS MUNICIPIOS DE CONCEPCIÓN Y SAN IGNACIO DE VELASCO	Simposio Etnobotánica-UMSA
14:30 - 15:00	Martha Serrano Pacheco	ETNOBOTÁNICA EN SISTEMAS AGRÍCOLAS LOCALES	
15:00 - 16:30	Víctoria Reyes-García	RAZONES PARA ALIAR A LOS PUEBLOS INDÍGENAS Y COMUNIDADES LOCALES EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	
16:30 – 16:45	REFRIGERIO		
16:45 - 17:05	Álvaro Fernández-Llamazares	UN ANÁLISIS CARTÓGRAFICO DE LA IMPORTANCIA GLOBAL DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	Simposio Etnobotánica-UMSA
17:05-18:30		FORO DEBATE, DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES	

4 DE OCTUBRE			
Salón Auditorio			
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
08:00 - 9:00	J. Moises Mendoza F.	LOS PARIENTES SILVESTRES DE LA YUCA EN EL NEOTRÓPICO: TAXONOMÍA, RELACIONES FILOGENÉTICAS Y USOS POTENCIALES	Conferencia Magistral
09:00 - 09:20	Francisco Basurto	MANEJO DE PLANTAS EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO	Etnobotánica y Botánica Económica
09:20 - 9:40	Francisco Basurto	AGRICULTURA TRADICIONAL Y CAMBIO CLIMÁTICO	
09:40 - 10:00	Viviana Andrea Vargas Escobar	RECUPERANDO EL CONOCIMIENTO DE PLANTAS ALIMENTICIAS SUBUTILIZADAS DE LA CULTURA TACANA, LA PAZ – BOLIVIA	
10:00 – 10:30	REFRIGERIO		
10:30 - 10:50	Mario Saldias Paz	VALORACIÓN DE LOS RECURSOS VEGETALES EN LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL AMBORÓ DE SANTA CRUZ, BOLIVIA	Etnobotánica y Botánica Económica
11:10 - 11:30	Jhoselin Orgas Coro	ESTUDIO ETNOBOTANICO DE ESPECIES SILVESTRES MEDICINALES Y ALIMENTICIAS EN COMUNIDADES DE COREY Y PEDERNAL DEL PN-ANMI SERRANIA DEL IÑAO, CHUQUISACA - BOLIVIA	
11:30 - 11:50	Cinthia Andrea Soliz Orellana	RIQUEZA, USO Y ORIGEN DE PLANTAS MEDICINALES EXPENDIDAS EN LOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA	
11:50 - 12:10	Wanda Rivero Ribera	CARACTERISTICAS ETNOBOTÁNICAS DE LA FRUTA CAMBA (SACADYE NAPOSI) BIBI (ACHI´ACHI´) DE SAN BORJA-BENI-2019	
12:10 - 12:30	Dianny Cuadrado	¿QUIÉNES CONSERVAN LAS VARIETADES CRIOLLAS DE CULTIVOS EN SIDROLANDIA?	
12:30 – 14:00	ALMUERZO		
13:40 - 14:05	Carlos Pinto	CONVIVIR CON EL FUEGO: EL ENFOQUE DEL MANEJO INTEGRAL DEL FUEGO PARA LA GESTIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN BOLIVIA	Simposio Ecología del Fuego y Restauración-UMSA
14:05 - 14:30	Tatiana Miranda Gonzales	RELACIÓN ENTRE EL FUEGO Y LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN EN LAS SABANAS MONTANAS DE APOLO	
14:30 - 14:50	Alfredo Fernando Fuentes Claros	CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA SUCESIONAL DE LOS BOSQUES BASIMONTANOS PLUVIALES DEL ANMI APOLOBAMBA	
14:50 – 15:20	REFRIGERIO		
15:20 - 15:50	Silvia C. Gallegos	CAUSAS Y EFECTOS DE LOS INCENDIOS EN BOLIVIA EN 2019	Simposio Ecología del Fuego y Restauración-UMSA
15:50 - 16:10	Cecilia Lorena López Alípez	LA MICROBIOTA ASOCIADA A Pteridium PROMUEVE EL CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA DE PLÁNTULAS DE ESPECIES ARBÓREAS	
16:10 - 16:35	Francisco Saavedra Agramont	LA PRESENCIA DE PERCHAS EN ÁREAS DEFORESTADAS PROMUEVEN LA DIVERSIDAD TAXONÓMICA, PERO NO LA DIVERSIDAD FUNCIONAL DE SEMILLAS	
16:35 - 17:00	Silvia Gallegos	ECOLOGÍA DE LA RESTAURACIÓN EN ÁREAS MONTANAS DEGRADADAS POR FUEGO	
17:00 – 18:00	Silvia Gallegos	DISCUSIÓN GENERAL Y CIERRE DEL SIMPOSIO	
18:00 - 19:00	CLAUSURA Y ENTREGA DE PREMIOS		

Salón 3		4 DE OCTUBRE	
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
09:00 - 09:20	Mercy Yaneth López Meruvia	ANATOMÍA FOLIAR COMPARATIVA DE <i>Cohniella jonesiana</i> Y <i>Cohniella stacyi</i> (ORCHIDACEAE)	Morfoanatomía y Fisiología Vegetal
09:20 -9:40	Liliana Arroyo Herbas	ANATOMÍA FOLIOLAR DE <i>Trithrinax schizophylla</i> (PALMERA DE SAÓ), COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ARTESANÍAS	
09:40 - 10:00	Scarlet Jazmin Quiroga Mendez	ANATOMÍA FOLIAR DE DIECIOCHO ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS DEL PUQUIO, MUNICIPIO DE PUERTO SUAREZ, SANTA CRUZ – BOLIVIA	
10:00 – 10:30	REFRIGERIO		
10:30 - 10:50	Paola Montaña Sanchez	ANATOMÍA FOLIAR DE <i>Eryngium bolivianum</i> , ESPECIE ENDÉMICA DEL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA, BOLIVIA	Morfoanatomía y Fisiología Vegetal
10:50 -11:10	Dalma Guadalupe Jaimez	ANATOMÍA DEL ESPOROFITO DE <i>Campyloneurum tucumanense</i> (POLYPODIACEAE) DE ARGENTINA	
11:10 - 11:30	Francisco Saavedra Agramont	EFFECTO DE VARIABLES AMBIENTALES Y RASGOS FUNCIONALES FOLIARES SOBRE LA TASA DE TRANSPIRACIÓN DE <i>Theobroma cacao</i> BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO EN LA PAZ	
11:30 - 11:50	Gabriela Rocha Claros	ANATOMÍA FOLIAR DE 2 ESPECIES DE <i>Tillandsia</i> (BROMELIACEAE) DE LOS VALLES SECOS DE SANTA CRUZ	
11:50 - 12:10	José Ignacio Kushner	ANATOMÍA FOLIAR COMPARATIVA DE DOS ESPECIES DE <i>Siphocampylus</i> (CAMPANULACEAE)	
12:10 – 14:00	ALMUERZO		
15:00 -15:20	Daniela Morón Aguilar	ANATOMÍA FOLIAR DE <i>Manihot linearifolia</i> Y <i>Manihot</i> sp. nov., DOS ESPECIES DE HOJAS NO LOBADAS, ENDÉMICAS DEL CERRADO BOLIVIANO	Morfoanatomía y Fisiología Vegetal
15:20 - 15:40	Cecilia Katty Vega Krstulovic	BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE TRES ESPECIES DE POLYLEPIS (<i>P. neglecta</i> , <i>P. incarum</i> Y <i>P. pacensis</i>), CON ÉNFASIS EN LA CALIDAD DE LA SEMILLA Y SU RESPUESTA DE LA GERMINACIÓN	
15:40 -16:00	Ana W. Quevedo	CARACTERIZACIÓN MORFOANATÓMICA DE TRES ESPECIES DE <i>Tillandsia</i> GRANDES DE LA REGIÓN DE SAMAIPATA, SANTA CRUZ-BOLIVIA	
16:00 – 16:30	REFRIGERIO		
Salón 4		4 DE OCTUBRE	
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
09:00 - 09:20	Julia Gutierrez	THE DISCOVER OF A NEW GENUS OF CACTUS (CEREIOIDEAE) FROM THE DRY INTERANDEAN VALLEYS OF CHUQUISACA, BOLIVIA	Taxonomía, Sistemática y Filogenia
09:20 -9:40	Lidia Meneses Lizarazu	CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA DE <i>Marasmius</i> cf. <i>leoninus</i> .	
09:40 - 10:00	Alejandro Araujo Murakami	BIOGEOGRAFIA Y TAXONOMÍA DE <i>Cedrela</i> EN BOLIVIA, INCLUYE CUATRO NUEVOS REGISTROS	
10:00 – 10:30	REFRIGERIO		
10:30 - 10:50	Carla Maldonado Goyzueta	LA BUSQUEDA DE CINCHONA, REVISANDO DE LA HISTORIA DEL ARBOL DE LA QUINA	Taxonomía, Sistemática y Filogenia
10:50 -11:10	Maira T. Martinez Ugarteche	TAXONOMÍA Y ECOLOGÍA DE CONVULVULACEAE EN BOLIVIA	
11:10 - 11:30	Santos Miguel Niño	REVISIÓN DE LA FAMILIA CHLORANTHACEAE EN LOS ANDES DE VENEZUELA	
11:30 - 11:50	Raul Fernando Lara Rico	NOTAS ACERCA DE LOS GÉNEROS DE LA TRIBU EUSTEPHIEAE: EUSTEPHIA, HIERONYMIELLA CHLIDANTHUS Y PYROLIRION (AMARYLLIDACEAE) EN BOLIVIA	
12:00 – 14:00	ALMUERZO		
15:00 -15:20	Lia Espinoza Quinta	IDENTIDAD DE ÁRBOLES DE HOJA CAEDIZA Y DE HOJA SIEMPRE VERDE, DE LAS PLAZAS DE LA CIUDAD DE ORURO	Taxonomía, Sistemática y Filogenia
15:20 - 15:40	Mónica Moraes R.	LOS ANÁLISIS MOLECULARES FORTALECEN AL CONOCIMIENTO TAXONÓMICO EN PALMERAS DE BOLIVIA	
15:40 -16:00	Carla Maldonado Goyzueta	RELACIONES FILOGENÉTICAS DEL GENERO ELAEGIA (RUBIACEAE) EN LOS ANDES TROPICALES	
16:00 – 16:30	REFRIGERIO		
16:30 - 17:30	Michael Nee	XILOTECA: UNA COLECCIÓN CIENTÍFICA DE MADERAS PARA INVESTIGACIONES PRÁCTICAS Y ACADÉMICAS	

Salón 5		4 DE OCTUBRE	
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
15:00 -15:20	Jaime I. Rodríguez Fernández	¿POR QUÉ NECESITAMOS UNA ESTRATEGIA BOLIVIANA SOBRE POLINIZACIÓN?	Mesa Redonda Interacción planta-animal FCBC
15:20 - 15:40	Marcia Adler	ABEJAS NATIVAS Y EL ESTADO DEL ARTE EN BOLIVIA, CON ÉNFASIS EN SANTA CRUZ	
15:40 - 16:00	José Luis Aramayo Bejarano	SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS DE LA COLECCIÓN CIENTÍFICA DE ABEJAS NATIVAS EN SANTA CRUZ, BOLIVIA	
16:00 – 18:00	FCBC	DISCUSIÓN: IDENTIFICANDO UNA HOJA DE RUTA DE INVESTIGACIÓN EN POLINIZACIÓN Y POLINIZADORES.	
Salón de video		4 DE OCTUBRE	
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
09:00 - 09:20	Magaly Mercado Ustariz	AVANCES DEL HERBARIO NACIONAL FORESTAL "MARTÍN CÁRDENAS" (BOLV) COCHABAMBA, BOLIVIA	Taller Flora de Bolivia
09:20 - 09:40	Julia Gutierrez	HERBARIO DEL SUR DE BOLIVIA: IMPORTANCIA Y LIMITACIONES	
09:40 - 10:00	J. Moises Mendoza F.	FLORA DE BOLIVIA: CONTRIBUCIONES DEL HERBARIO USZ	
15:00 - 17:00	FAN	CINE VERDE	
5 DE OCTUBRE			
Salón Auditorio			
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
09:00 - 12:00	Herbarios	TALLER FLORA DE BOLIVIA	

2 DE OCTUBRE			
Salón de Estudio			
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
9:00 - 18:00	Claudia Alejandra Castro Encinas	ESTUDIO DE LA ORQUÍDEA (<i>Cattleya nobilior</i>) COMO BIOINDICADOR DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA (FASE I PROPAGACIÓN IN VITRO)	Biotecnología y Citogenética
9:00 - 18:00	Melanny Arano	PROTOCOLO EN LA ETAPA DE DESINFECCIÓN CULTIVO IN VITRO DE NONI (<i>Morinda citrifolia</i>)	
9:00 - 18:00	Alejandro Araujo Murakami	BARBASCOS Y CURARE EN BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Petra Benyei	CONNECT-E: EXPERIENCIAS DE ETNOBOTÁNICA CIUDADANA EN ESPAÑA	Etobotánica y Botánica Económica
9:00 - 18:00	Dayane Valencio Do Nascimento	PROJETO BIOLAR: RESGATE DA CULTURA POPULAR E NATIVA SOBRE PLANTAS MEDICINAIS EM TRÊS LAGOAS, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL	
9:00 - 18:00	Narel Paniagua Zambrana	¿LOS MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN PUEDEN CONDUCIR A UNA PERCEPCIÓN DE PÉRDIDA DE CONOCIMIENTO?: UN SIGLO DE DOCUMENTACIÓN DE USO DE PLANTAS ENTRE LOS CHÁCOCO EN BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Rainer W. Bussmann	MERCADOS QUE CAMBIAN - PLANTAS MEDICINALES EN LOS MERCADOS DE LA PAZ Y EL ALTO	Florística e inventario
9:00 - 18:00	Anaía Chambi Arroyo	RIQUEZA FLORÍSTICA DEL CENTRO QUINTA ESTACIÓN, COCHABAMBA, BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Andrés Ibrahim Coaguila Calvimontes	APROXIMACIÓN A LA DIVERSIDAD DE MACROMICETES EN UNA PARCELA RECIENTEMENTE CHAQUEADA EN LA LOCALIDAD DE ENTRE RÍOS - COCHABAMBA	
9:00 - 18:00	Cristina Janet Chambi	DIVERSIDAD DE HELECHOS Y LICÓFITAS DE LA RESERVA EL NOGALAR, LOS TOLDOS, SALTA-ARGENTINA	
9:00 - 18:00	Daniela Elizabeth Delgado Acebey	INVENTARIO DE LAS ESPECIES REPRESENTATIVAS DE BOLIVIA, RESGUARDADAS EN EL JARDÍN BOTÁNICO "MARTÍN CÁRDENAS", COCHABAMBA	
9:00 - 18:00	Edwin Portal Rivera	RIQUEZA Y OFERTA FORRAJERA EN SILVOPASTURAS NATURALES EN LA REGIÓN DEL CHACO CHUQUISQUEÑO	
9:00 - 18:00	Erika Fernandez Terrazas	COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS DEL CAMPUS LAS CUADRAS DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN (COCHABAMBA, BOLIVIA)	
9:00 - 18:00	Erika Fernandez Terrazas	ESTUDIO DE LAS DIATOMEAS: PROTOCOLO DE PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO	
9:00 - 18:00	Erika Fernández Terrazas	ÁRBOLES Y ARBUSTOS DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA	
9:00 - 18:00	Hermes Justiniano	GUÍA DE CAMPO ILUSTRADA DE ESPECIES DE LA FAMILIA PASSIFLORACEAE EN BOLIVIA, HISTORIA NATURAL E IDENTIFICACIÓN	
9:00 - 18:00	Roxana Ledezma Vargas	DIVERSIDAD Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DE BAHÍA NEGRA Y RINCÓN DEL TIGRE, ANMI SAN MATÍAS	
9:00 - 18:00	Zorayda Montalvo Avendaño	FLORA APÍCOLA: CONTRIBUCIONES PARA LA APICULTURA COMERCIAL EN CHUQUISACA	
9:00 - 18:00	Jorge Jhonatan Quino Soliz	ESTUDIO POBLACIONAL DE <i>Trichocereus atacamensis</i> y <i>Trichocereus tarijensis</i> (CACTACEAE) EN UN ÁREA DE COEXISTENCIA	
9:00 - 18:00	Leslie Torrico	PRESENCIA E IMPORTANCIA DE <i>Lupinus</i> NATIVO COMO ACOMPAÑANTE DE ÁREAS DE CULTIVO DE QUINUA, DEPARTAMENTO DE ORURO	Recursos Fitogenéticos
9:00 - 18:00	Mena Mendoza Rodas	EVALUACIÓN AGROFENOLOGICA INICIAL DE LA PIMIENTA (<i>Piper nigrum</i>) EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DE MONTEAGUDO, CHUQUISACA	
9:00 - 18:00	Carmen Rosa Marca Cáceres	REPRODUCCIÓN VEGETATIVA DEL AYRAMPO (<i>Opuntia soehrensii</i>) FUERA DE SU AMBIENTE NATURAL	
9:00 - 18:00	Emili Antonia Jimenez	DIFERENCIA DEL DAÑO POR HERBIVORÍA EN CULTIVOS DE PAPA (<i>Solanum tuberosum</i>) EN RELACIÓN A LA CERCANÍA A PARCHES DE VEGETACIÓN EN COMBAYA (LA PAZ)	Taxonomía, Sistemática y Filogenia
9:00 - 18:00	Alejandro Araujo Murakami	EL GÉNERO <i>Ceiba</i> EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Claire Alexia Montaño Sanchez	CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE 37 ESPECIES DE MALEZAS COMUNES EN LAS PARCELAS EXPERIMENTALES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, SANTA CRUZ-BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Emanuel Crespo Cossio	LISTADO PRELIMINAR Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LIQUENES CORTICOLAS DEL BOSQUE SIEMPRE NUBLADO DE LA SIBERIA - COMARAPA, SANTA CRUZ	
9:00 - 18:00	Eunice Lizbeth Copa Beltrán	LISTA PRELIMINAR DE HONGOS MACROSCÓPICOS DE LA PROPIEDAD JUAN DERIBA-SANTA ROSA DEL SARA, SANTA CRUZ	
9:00 - 18:00	Lucas Eduardo Da Silva	¿FRUTOS DE LEGUMINOSAS SON SIEMPRE LEGUMBRES?	
9:00 - 18:00	Nataly Valeria Rivero Quintana	LAS ESPECIES DEL GÉNERO ANDINO <i>Myrasmodes</i> (ORCHIDACEAE) EN COCHABAMBA-BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Orlando Rivera Díaz	LA FAMILIA APIACEAE EN COLOMBIA	
9:00 - 18:00	Romel Esteve Nina Churqui	<i>Bougainvillea trollii</i> (NYCTAGINACEAE) UNA ESPECIE POCO CONOCIDA EN BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Sissi Donna Lozada Gobillard	REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO <i>Hypseocharis</i> (GERANIACEAE) EN BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Roberto Quevedo	CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y DISTRIBUCIÓN DE 5 ESPECIES DE <i>Annona</i> EN EL BOSQUE SECO CHIKUITANO DE SANTA CRUZ, BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Sue Frisby	TOWARDS THE FLORA OF BOLIVIA POROPHYLLUM (HELIANTHAE, COMPOSITAE) ACCOUNT	

3 DE OCTUBRE			
Salón de Estudio			
Hora	Nombre del autor/ponente	Título	
9:00 - 18:00	Cecilia Lorena López Alipaz	EFFECTOS DE LA INFECCIÓN DEL HONGO PATÓGENO (<i>Leptosphaeria polypepdis</i>) EN LA DEMOGRAFÍA DE <i>Polylepis tarapacana</i> EN EL PARQUE NACIONAL SAJAMA	Ecología y Fiteografía
9:00 - 18:00	Maria Alejandra Paz Roca	BIOMASA AÉREA DE ÁRBOLES EN LOS BOSQUES SECOS DE LA ECORREGION CHIQUITANA EN EL CENTRO DE ESTUDIOS DE ALTA VISTA, SANTA CRUZ, BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Maria Belen Alvestegui Montalvo	VARIACIÓN INTRAESPECÍFICA E INTERESPECÍFICA DE CARACTERES FUNCIONALES EN BOSQUE SECO Y MONTANO DE LA REGIÓN MADIDI	
9:00 - 18:00	Mario Alberto Guzmán Soza	RELACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN Y FIJACIÓN DEL CARBONO EN DOS PARCELAS PERMANENTES DE MUESTREO EN SANTA ROSA DEL SARA, SANTA CRUZ	
9:00 - 18:00	Yamil Nanci Maidana Tuco	EFFECTOS DEL ROBO DE NÉCTAR PRIMARIO Y SECUNDARIO SOBRE LA FRECUENCIA DE VISITAS DE COLIBRÍES E INSECTOS A <i>Tecoma fulva</i> (BIGNONIACEAE)	
9:00 - 18:00	Alejandra Palmenia Bravo Iriarte	REGENERACIÓN NATURAL DE <i>Dipteryx micrantha</i> (Fabaceae) EN UN BOSQUE AMAZÓNICO DEL PARQUE NACIONAL YANACHAGA-CHEMILLÉN, PERÚ	
9:00 - 18:00	Daniel Villaroel	MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA AÉREA VEGETAL DE ALTA RESOLUCIÓN ESPACIAL EN BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Luis Huascar Vildozo Guillén	PROSPECCIÓN DE VEGETACIÓN BIOINDICADORA Y TOLERANTE A METALES PESADOS EN ZONAS MINERAS PARA SU USO EN DIAGNÓSTICO Y REMEDIACIÓN AMBIENTAL EN LA SUBCUENCA POOPÓ (ORURO-BOLIVIA)	
9:00 - 18:00	Maria Jose Neto	A DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS NA RPPN CISPALINA-BRASILÂNDIA, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL	Manejo Integral y Conservación
9:00 - 18:00	Whitney Monje Salazar	DISTRIBUCIÓN Y RIQUEZA ESPECÍFICA DE LOS GÉNEROS <i>Euastrum</i> Y <i>Micrasteria</i> S EN LA HIDROECOREGIÓN ALTOANDINA DE BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Alejandra Palmenia Bravo Iriarte	A DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS NA RPPN CISPALINA-BRASILÂNDIA, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL	
9:00 - 18:00	Anna Haigh	IUCN EXTINCTION RISK ASSESSMENTS OF THREATENED PLANTS IN THE EASTERN LOWLANDS OF BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Carola Antezana Valera	<i>Parajubaea torallyi</i> CONSERVADA EX SITU EN EL JARDÍN BOTÁNICO MARTÍN CÁRDENAS, COCHABAMBA	
9:00 - 18:00	Daniela Elizabeth Delgado Acebey	PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN ex - situ DE CACTACEAS DE BOLIVIA EN EL JARDÍN BOTÁNICO "MARTÍN CÁRDENAS" COCHABAMBA	
9:00 - 18:00	Diego Javier Coimbra Molina	ESCENARIOS FUTUROS PARA EL ALMENDRO CHIQUITANO (<i>Dipteryx alata</i>), Y LA CONSERVACIÓN in situ DE SUS RECURSOS GENÉTICOS	
9:00 - 18:00	José Luis Martínez Ramírez	PROPUESTA DE TURISMO FORESTAL COMO ALTERNATIVA DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA EL REFUGIO ECOLÓGICO CAMPOS FELICIAS (CUATRO CAÑADAS, SANTA CRUZ)	
9:00 - 18:00	Lidia Meneses Lizarazu	ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD VEGETAL ENDEMICA EN POCOATA – ARANI, COCHABAMBA	
9:00 - 18:00	Lorena Soledad Vargas Romero	GERMINACIÓN DE LA ESPECIE ENDÉMICA Y EN EXTINCIÓN PUYA TITANCA (<i>Puya raimondii</i>) EN SAMASA (CIC-BAGAF) PARA LA COMUNIDAD DE YAGUAYAGUA DEL MUNICIPIO DE PUNA DE LA PROVINCIA JOSÉ MARÍA LINARES DEL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ	
9:00 - 18:00	Oswaldo Maillard Zallio	LA LISTA ROJA DE ECOSISTEMAS DE LA UICN, UNA HERRAMIENTA PARA EVALUAR EL RIESGO DE COLAPSO DE LA COBERTURA DE VEGETACIÓN NATURAL EN BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Connor T. Panter	INVESTIGATING THE ROLE AND INFLUENCE OF OPEN-SOURCE DATA IN ACCELERATING SPECIES CONSERVATION ASSESSMENTS	
9:00 - 18:00	Sandra Patricia Herrera De Pinto	EXPERIENCIA ACADÉMICA DE ARBORIZACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS –UAGRM	
9:00 - 18:00	Gabriela Nicole Velasco Arteaga	ANATOMÍA FOLIAR DE <i>Hexachlamys boliviana</i> , ESPECIE ENDÉMICA DEL BOSQUE SEMIDECIDUO CHIQUITANO DE BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Katherine Tomichá Zárate	ANATOMÍA FOLIAR DE <i>Siparuna tomentosa</i> (SIPARUNACEAE)	Morfoanatomía y Fisiología Vegetal
9:00 - 18:00	Mevim Mayerlin Ortuño Lijeron	ANATOMÍA FOLIAR DE <i>Syagrus sancona</i> (SUMUQUÉ)	
9:00 - 18:00	Mónica Patricia Cervantes Mamani	CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS NECTARIOS EN DIFERENTES ESPECIES DE MALEZAS	
9:00 - 18:00	Noel Murillo Soria	ANATOMÍA FOLIAR DE <i>Puya claudiae</i> (BROMELIACEAE), ESPECIE ENDÉMICA DE BOLIVIA	
9:00 - 18:00	Noelia Tejerina Flores	ANÁLISIS DE LA ANDROESTERILIDAD CITOPLÁSMATICA EN POLEN DE SORGO (<i>Sorghum bicolor</i>)	
9:00 - 18:00	Solimar Colque Taboada	ANATOMÍA FOLIAR COMPARATIVA DE <i>Machaerium hirtum</i> y <i>Machaerium latifolium</i> (FABACEAE)	
9:00 - 18:00	Susana Yerbales Justiniano	ANATOMÍA FOLIAR DE <i>Cuphea scaberrima</i> , ESPECIE ENDÉMICA DEL BOSQUE TUCUMANO BOLIVIANO	
9:00 - 18:00	Adhemar Montenegro1	ANATOMÍA FOLIAR DE <i>Puya raimondii</i> (BROMELIACEAE)	
9:00 - 18:00	Priscila Damaris López	CARACTERIZACIÓN DE LA ULTRAESTRUCTURA FOLIAR DE <i>Selaginella</i> (SELAGINELLACEAE-LYCOPHYTA)	



INVITACIÓN AL IV CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA

En nombre del Comité Organizador, es un honor para nosotros invitarlos al **IV Congreso Boliviano de Botánica**, que se realizará en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra-Bolivia, **del 2 al 4 de octubre de 2019**, constituyéndose en un escenario de encuentro académico-científico y de intercambio de conocimientos y experiencias para apoyar el desarrollo sostenible e integral de los ecosistemas y el manejo adecuado de los recursos vegetales.

El evento se llevará a cabo en la **Biblioteca de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología**, ubicada en los módulos nuevos de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM), en el 2do. anillo (Av. 26 de Febrero).

Mayor información en la página web:

<http://boliviabotanica.org/iv-congreso/>

Correo electrónico: ivcbb2019@gmail.com

Whatsapp: 7476-6048; 7769-4174



*A reiteradas solicitudes ampliamos el envío de resumen hasta el **21 de julio**...aprovecha el precio de inscripción temprana hasta el **31 de julio***

Áreas Temáticas:

- ✓ Taxonomía, Sistemática y Filogenia
- ✓ Morfoanatomía y Fisiología Vegetal
- ✓ Biotecnología y Citogenética
- ✓ Palinología y Paleobotánica
- ✓ Recursos Fitogenéticos
- ✓ Dendrocronología
- ✓ Florística e Inventario
- ✓ Ecología y Fitogeografía
- ✓ Manejo Integral y Conservación
- ✓ Etnobotánica y Botánica Económica

Debes enviar el título y el texto de tu resumen con no más de 400 palabras y tu modalidad de presentación (oral/poster).

Mayor información en:

www.boliviabotanica.org

¡Te esperamos del 2 al 4 de octubre en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia!





No pierdas la oportunidad de los cursos internacionales realizados en el marco del Congreso...

Cursos teórico-prácticos:

1. Citogenética Vegetal: Técnicas de Conteo Cromosómico de Células en Meiosis para Sustento Taxonómico.
2. Principios Básicos para la Identificación de Gramíneas.
3. Introducción a la Filogenia Molecular.
4. Bioindicadores del Ambiental Actual y Pasado: Polen y Diatomeas.

Aprovecha los últimos cupos de los cursos dictados por científicos con amplia experiencia y trayectoria.

Fecha límite de inscripción hasta el 15 de agosto.

Mayor información en:
www.boliviabotanica.org



BECAS PARA PARTICIPANTES AL IV CONGRESO BOLIVIANO DE BOTÁNICA



Con la finalidad de promover la investigación y su difusión, el Comité Organizador del IV Congreso y el Jardín Botánico de Missouri, a través de su programa de capacitación a estudiantes en botánica y conservación, otorgarán becas para participar de este evento.

Las becas serán de 680 Bs. para estudiantes provenientes de cualquier departamento del país y de 350 Bs. para los de Santa Cruz.

Requisitos:

- a) Ser boliviano de nacimiento.
- b) Tener un resumen aceptado en el IV Congreso.
- c) Enviar una carta de solicitud al correo luzmilaarroyo@hotmail.com

Las solicitudes se aceptarán hasta el 23 de septiembre. La beca se entregará cuando los participantes lleguen a la sede del evento.



