MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE BIODIVERSIDAD Y CAMBIOS CLIMÁTICOS

# LIBRO ROJO DE PARIENTES SILVESTRES DE CULTIVOS DE BOLIVIA

**DICIEMBRE, 2009**

# LIBRO ROJO DE PARIENTES SILVESTRES DE CULTIVOS DE BOLIVIA

Las denominaciones geográficas empleadas y la forma en que aparecen presentados los datos en la presente publicación, no implican juicio alguno por parte de la editorial o de las organizaciones participantes sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

Lo expresado en los contenidos de esta publicación son las de sus autores y no reflejan necesariamente los de las organizaciones de autores, de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) o el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

©VMABCC- BIOVERSITY INTERNATIONAL, 2009. Todos los derechos reservados. Esta publicación puede ser reproducida en su totalidad o en parte y en cualquier forma para fines educativos y no lucrativos sin permiso especial del titular de los derechos de autor, con la condición de reconocimiento de la fuente. UNEP, BIOVERSITY y el VMABCC agradecen recibir una copia de cualquier publicación que utilice este documento como fuente.

Ningún uso de esta publicación puede ser para su venta o cualquier otro fin comercial sin el permiso previo por escrito del VMABCC y BIOVERSITY INTERNATIONAL. Las solicitudes para cada permiso, con una declaración del propósito y la intención de la reproducción, deben ser dirigidas al VMABCC y BIOVERSITY INTERNATIONAL.

Esta publicación ha sido elaborada en el marco del Proyecto Global UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de los cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨. Este proyecto ha sido ejecutado por Bioversity International y cinco países: Armenia, Bolivia, Madagascar, Sri Lanka y Uzbekistán.

Asimismo, este proyecto ha sido ejecutado en colaboración con cinco organizaciones internacionales: Conservación Internacional de Jardines Botánicos (BGCI), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Agencia Federal para la Agricultura y la Alimentación de Alemania (BLE), Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Centro de Monitoreo de Conservación Mundial (UNEP WCMC), con el co-financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y el apoyo en la implementación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP).

# CRÉDITOS

**2009** Libro Rojo de parientes silvestres de cultivos de Bolivia

**Copyright:** ©VMABCC-BIOVERSITY INTERNATIONAL, 2009.
Todos los derechos reservados

Registro de propiedad intelectual bajo
Depósito Legal: 4-1-276-09 P. O.

**Autores y co-autores de textos:**
Arturo Mora
Beatriz Zapata Ferrufino
Danny Hunter
Gonzalo Navarro
Gloria Galeano
Karina S. Apaza
Mario J. Baudoin
Mohammad E. Dulloo
Saul Cuellar
Stephan G. Beck
Wanderley Ferreira
Xavier A. Scheldeman

**Autores y co-autores de fichas técnicas:**
Eliseo Mamani
Felix W. Rojas
Jerónimo M. Mendoza
José F. Patiño
Juan M. Canaza
Juan P. Schultze
Margoth Atahuachi
Milton V. Pinto
Mónica Zeballos
Nelly De la Barra
Paola S. Pozo
Prem J. Vidaurre
Renate Seidel
Saúl J. Altamirano

**Revisores de categorías:** Arturo Mora, Oficina Regional de la UICN para América del Sur
Gloria Galeano, Universidad Nacional de Colombia
Mohammad E. Dulloo, Bioversity International
Xavier A. Scheldeman, Bioversity International-Oficina Regional para las Américas

**Revisor de aspectos ecológicos:** Gonzalo Navarro, RUMBOL

**Revisor de aspectos taxonómicos:** Stephan G. Beck, Herbario Nacional de Bolivia

**Cartografía/Plantilla de mapas:** Saul Cuellar, FAN-Bolivia

**Análisis SIG:** Autores de las fichas técnicas, con el apoyo de Nelly De la Barra & Xavier Scheldeman

# CRÉDITOS


**Supervisión:** Omar Rocha, Director General de Biodiversidad y Áreas Protegidas-VMABCC
Aldo Claure, Jefe Unidad de Biodiversidad y Recursos Genéticos-DGBAP

**Coordinación general y apoyo técnico:** Beatriz Zapata Ferrufino, Coordinadora Nacional-Proyecto Global UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivosa través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia-VMABCC/FUNDECO

**Apoyo en el Seguimiento técnico:** Karina S. Apaza Coca & Wendy Tejeda, Asistentes Técnicos-Proyecto Global UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivosa través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia-VMABCC/FUNDECO

**Comité Editor:** Mónica Moraes R., Herbario Nacional de Bolivia-Editor en Jefe
Bonifacio Mostacedo, Instituto Boliviano de Investigación Forestal, Santa Cruz
Beatriz Zapata Ferrufino, VMABCC-Proyecto CPS
Saúl Altamirano, Centro de Biodiversidad y Genética-BOLV

**Fotografías Portada:** © VMABCC-BIOVERSITY INTERNATIONAL, 2009.

**Diagramación e Impresión:** Plural editores

**Co-Financiado por:** UNEP/GEF & MMAyA-VMABCC Proyecto Global UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia

**Cita del Libro:** VMABCC-BIOVERSITY. 2009. Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia. PLURAL Editores. La Paz. 344 p.

**Cita de Fichas Técnicas (**Ejemplo)**:** Atahuachi, M. 2008. *Arachis duranensis.* pp. 175-177. En: VMABCC-BIOVERSITY, 2009. Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia. Plural editores. La Paz. 344 p.



**Contactos:** Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)-Viceministerio Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos (VMABCC)-Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (DGBAP)
Teléfonos: (591-2) 2111103-2113012
Avenida Camacho Nº 1471 2º Piso. La Paz-Bolivia.

Proyecto Global UNEP/GEF: "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia-VMABCC/FUNDECO.
Calle 27, Cota Cota, Campus Universitario. Tel/Fax (591-2) 2774418. Casilla: 3-12376 S.M. La Paz-Bolivia. Página Web: www.cwrbolivia.gov.bo Email: cwrbolivia@acelerate.com, beazafe@megalink.com

# PRESENTACIÓN

Incrementar el conocimiento sobre la diversidad biológica de un país de gran riqueza natural y cultural como el nuestro, y contribuir a la gestión sustentable de los recursos naturales contribuyendo a la reducción de la pobreza, no es sólo una gran necesidad, sino también un gran reto. En este sentido, el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos, en su calidad de ejecutor del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de Parientes Silvestres de Cultivos a través del Manejo de Información y su Aplicación en Campo"-Componente Bolivia (Proyecto CPS), a través de instituciones nacionales de investigación, se complace en presentar el presente "Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia", que es el primero de plantas amenazadas y casi amenazadas en Bolivia, y cuya publicación representa un paso importante para el entendimiento de la situación real de las amenazas para la diversidad florística en el país. Los estudios cubren once géneros de nueve familias, realizados con una alta calidad de trabajo científico.

El Proyecto CPS, involucra a cinco países (Armenia, Bolivia, Madagascar, Sri Lanka y Uzbekistán) es ejecutado por Bioversity International, con sede en Roma, Italia, con el co-financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el apoyo en la implementación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) con un periodo de duración de cinco años (2005-2009).

Las instituciones bolivianas participantes del Proyecto CPS que contribuyeron en la elaboración del presente libro son: el Herbario Nacional de Bolivia de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA); el Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas, del Centro de Biodiversidad y Genética, de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS); el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM); la Fundación para la Promoción de la Investigación de Productos Andinos (PROINPA); el Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani de la Fundación Patiño; y la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN).

Este libro contiene información sobre 152 especies evaluadas por investigadores bolivianos, quienes tras haber analizado toda la información disponible, previa capacitación en el marco del Proyecto CPS, han realizado la tarea de evaluar el grado de amenaza de las especies, aplicando la metodología (criterios y categorías) recomendada por la UICN, y seguirán aportando con su experiencia proponiendo acciones y alternativas de conservación apropiadas, para cada caso. Asimismo, contiene información que permite emprender acciones concretas de conservación y uso, que pueden contribuir a la supervivencia de las especies aquí incluidas; es un instrumento que facilitará en la toma de decisiones a los encargados de la gestión de los recursos naturales en los niveles nacional, departamental, municipal y de autonomías indígenas, para concretar planes, programas y proyectos que contribuyan con acciones tanto para la conservación como para el uso y el aprovechamiento sustentable de los parientes silvestres de cultivos importantes para la alimentación de Bolivia y el mundo que hacen parte de nuestro patrimonio natural.

Por otro lado, este documento es una línea base para futuros trabajos que realicen instituciones nacionales de investigación. Igualmente, es un instrumento de utilidad para la sociedad civil y los bolivianos en general.

Como país, debemos reflexionar sobre si es prudente continuar transformando áreas clave para la conservación de la biodiversidad en áreas de cultivo intensivo o promover sistemas integrales de conservación y uso de recursos de biodiversidad, pues muchos de los ecosistemas naturales de nuestro territorio son esenciales para la supervivencia de algunas especies amenazadas. En este propósito, es necesario una gestión y coordinación efectiva por parte de los diferentes actores y sectores, lo cual motivará un apoyo decidido de la comunidad nacional e internacional.

Seguramente, a pesar de decenas de labores de refinamiento que se hicieron para producir este documento, no estará exento de errores y la información deberá ser actualizada a medida que la flora del país se conozca mejor.

Finalmente, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, hace llegar los agradecimientos y felicitaciones a todos quienes contribuyeron a la materialización de este libro, solicitando a los lectores darle la utilidad que se merece.

René Orellana Halkyer
**Ministro de Medio Ambiente y Agua**

Juan Pablo Ramos Morales
**Viceministro de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos**

# AGRADECIMIENTOS

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos en su calidad de ejecutor del Proyecto Global UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia (Proyecto CPS), reconoce el trabajo realizado por los investigadores de las instituciones participantes del proyecto (Nelly De la Barra, Saul Altamirano y Juan Mauricio Canaza, del Herbario Nacional Martín Cárdenas, Centro de Biodiversidad y Genética de la UMSS; Margoth Atahuachi del Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani; Renate Seidel, Prem J. Vidaurre, Paola Pozo, Mónica Zeballos y Juan Pablo Schultze, del Herbario Nacional de Bolivia; Jerónimo M. Mendoza, del Museo del Herbario del Oriente, Museo Historia Natural Noel Kemppf Mercado de la UAGRM; José F. Patiño, Felix W. Rojas, Milton Pinto y Eliseo Mamani, de la Fundación PROINPA), para evaluar las especies de plantas de acuerdo al grado de amenaza, y agradece sus contribuciones científicas materializadas en las fichas técnicas del presente libro. Asimismo, agradece a los responsables de las instituciones participantes del proyecto, por el seguimiento realizado durante el proceso.

También se agradece a los autores de los contenidos elaborados para este documento: Danny Hunter y Ehsan Dullo de Bioversity International; Mario Baudoin, Director del Museo Nacional de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Andrés; Stephan Beck, Director del Herbario Nacional de Bolivia de la Universidad Mayor de San Andrés, Gonzalo Navarro y Wanderley Ferreira, Director Científico y Gerente General de RUMBOL SRL, y Beatriz Zapata Ferrufino, Coordinadora del Proyecto CPS.

Se expresa especial gratitud a la Dra. Gloria Galeano, Docente Investigadora del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, especialista en taxonomía, sistemática y ecología de palmas silvestres de Colombia y el Neotrópico, y miembro del Grupo de Especialistas en Palmas de la UICN, que en los últimos años ha coordinado la producción de los Libros Rojos de la flora colombiana, por la capacitación brindada a los investigadores bolivianos, la revisión de categorías otorgadas a las especies evaluadas, y el apoyo técnico otorgado a la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS durante el período 2006-2008, dándose de esta manera una cooperación sur-sur entre investigadores bolivianos y colombianos, tipo de cooperación que el Estado Plurinacional Boliviano fomenta, considerando que existen recursos humanos capacitados y valiosos en los países hermanos de la región latino americana.

Se agradece a Arturo Mora de la UICN, Mohammad E. Dulloo y Xavier Scheldeman de Bioversity International, especialistas internacionales que revisaron y aprobaron las categorías otorgadas a las especies evaluadas e incluidas en este libro. Asimismo, se agradece a Stephan G. Beck y Gonzalo Navarro, especialistas nacionales que revisaron y aprobaron los contenidos referidos a los aspectos taxonómicos, la distribución geográfica y los aspectos ecológicos de las fichas técnicas.

Para este trabajo se ha contado con el apoyo de Saúl Cuellar, Responsable del Laboratorio de Información Ambiental de la Fundación Amigos de la Naturaleza, quien elaboró la plantilla para la elaboración de los mapas de sitios de colecta, utilizada por todos los autores de las fichas técnicas.

También se reconoce y agradece el apoyo de Marleni Ramírez, Directora de la Oficina Regional para las Américas de Bioversity International, por haber colaborado al Proyecto CPS, en la capacitación de Nelly De la Barra, investigadora boliviana del CBG a través de una pasantía impartida por Xavier Scheldeman y Nora Castañeda en la aplicación de herramientas espaciales para el análisis del estado de amenaza de las especies, entre otros. Ya que dicha investigadora ha replicado lo aprendido, capacitando al resto de los autores de las fichas técnicas.

Se agradece a Aldo Claure Banegas, Jefe de la Unidad de Biodiversidad y Recursos Genéticos de la DGBAP por la supervisión y seguimiento al trabajo realizado por la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS y las instituciones participantes del mismo.

Se agradece de manera muy especial a Beatriz Zapata Ferrufino, Coordinadora Nacional del Proyecto CPS, quién realizó la coordinación general de este trabajo y el seguimiento técnico constante, brindando todo el apoyo necesario a los investigadores y especialistas nacionales e internacionales e informando periódicamente a la DGBAP-VMABCC sobre el proceso, coordinando también con el equipo técnico de Bioversity International, entidad ejecutora del Proyecto Global del cual forma parte Bolivia. También se agradece a Karina Apaza Coca y Wendy Tejeda Pérez, por el apoyo brindado a la Unidad de Coordinación y a las instituciones socias del Proyecto CPS, como Asistentes Técnicos, y a Lidia Mendoza Viorel por el apoyo secretarial y logístico.

Se agradece a Mónica Moraes R. del Herbario Nacional de Bolivia, Bonifacio Mostacedo del Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF), Saul Altamirano del CBG y Beatriz Zapata Ferrufino, quienes formaron parte del Comité Editor del presente documento y cuyo valioso trabajo permitió su publicación.

Se agradece el apoyo de Danny Hunter, Coordinador del Proyecto Global y de Mohammad E. Dulloo de Bioversity International, quienes constantemente brindaron el apoyo requerido por la Unidad de Coordinación del Proyecto en Bolivia y los investigadores que evaluaron las especies. Se agradece también el apoyo de la UICN a través de Arturo Mora, quien ha dado seguimiento al proceso y orientado en aspectos necesarios en su momento.

Finalmente, se agradece al Fondo Mundial para el Medio Ambiente y al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (GEF/UNEP) por el Co-financiamiento para la materialización de este documento.

## CONTENIDO

SIGLAS Y ABREVIACIONES ..... 1

LISTA DE AUTORES ..... 4

PRÓLOGO ..... 6

INTRODUCCIÓN..... 8

Los centros de origen de plantas cultivadas y sus parientes silvestres-Bolivia y su patrimonio de recursos genéticos nativos
*Mario J. Baudoin*..... 8

La flora de Bolivia y la importancia de los Herbarios para su conocimiento
*Stephan G. Beck* ..... 15

Biogeografía de Bolivia
*Gonzalo Navarro & Wanderley Ferreira* ..... 23

EL PROYECTO CPS Y EL PROCESO DE ELABORACION DEL LIBRO ROJO DE PARIENTES SILVESTRES DE CULTIVOS..... 40

Listas Rojas para fortalecer la conservación *in situ* de los parientes silvestres de cultivos-Enfoque de un proyecto global
*Danny Hunter & Mohammad E. Dulloo* ..... 40

Proceso seguido para la evaluación del grado de amenaza de especies emparentadas con cultivos y para la elaboración del Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia
*Beatriz Zapata Ferrufino & Karina S. Apaza*..... 48

OBJETIVO Y UTILIDAD DEL LIBRO ROJO DE PARIENTES SILVESTRES DE CULTIVOS..... 54

METODOLOGÍA APLICADA ..... 55

Metodología aplicada para la evaluación del grado de amenaza de los parientes silvestres de cultivos contenidos en este libro
*Gloria Galeano, Xavier A. Scheldeman, Nelly De la Barra & Saul Cuellar*..... 55

PARIENTES SILVESTRES DE CULTIVOS AMENAZADOS
Y CASI AMENAZADOS

Especies de la Familia Anacardiaceae
Género *Anacardium*

INTRODUCCIÓN..... 75

CAYÚ DE PAMPA
*Anacardium humile*..... 76
CAYÚ DE MONTE
*Anacardium giganteum* ..... 79
CAYÚ DE HOJA BLANCA
*Anacardium spruceanum*..... 82

Especies de la Familia Annonaceae
Género *Annona*

INTRODUCCIÓN..... 89

CHIRIMOYA DE HOJAS DURAS
*Annona coriacea*..... 90
CHIRIMOYA DE OLOR DESAGRADABLE
*Annona foetida* ..... 93
CHIRIMOYA DE FLOR GRANDE
*Annona macrocalyx*..... 96
CHIRIMOYA MONTICOLA
*Annona monticola*..... 99
CHIRIMOYA DE PELOS SEDOSOS
*Annona sericea*..... 102
CHIRIMOYA TOMENTOSA
*Annona tomentosa* ..... 105

Especies de la Familia Caricaceae
Género *Vasconcellea*

INTRODUCCIÓN..... 111

PAPAYA SALVIETI
*Vasconcellea cundinamarcensis* ..... 112
PAPAILLA
*Vasconcellea monoica*..... 115

Especies de la Familia Chenopodiaceae
Género *Chenopodium*

INTRODUCCIÓN..... 121

AJARA
*Chenopodium hircinum*..... 122

AJARA DE VALLE
*Chenopodium hircinum* subsp. *eu-hircinum* ..... 125
CHIWA
*Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis* ..... 128
AJARA DEL ALTIPLANO
*Chenopodium hircinum* subsp. *hircinum* var. *andinum* ..... 131

Especies de la Familia Euphorbiaceae
Género *Manihot*
INTRODUCCIÓN ..... 137

YUCA TREPADORA
*Manihot brachyloba* ..... 138
YUCA GIGANTE
*Manihot condensata* ..... 141
YUQUILLA DE CINCO HOJAS
*Manihot quinquepartita* ..... 144
YUQUILLA AZULADA
*Manihot tristis* ..... 147
YUQUILLA DEL MUTÚN
*Manihot violacea* ..... 150

Especies de la Familia Leguminosae, Subfamilia Papilionoideae
Género *Arachis*
INTRODUCCIÓN ..... 157

MANICILLO DE CUATRO RAMAS
*Arachis batizocoi* ..... 159
MANICILLO BENIANO
*Arachis benensis* ..... 162
MANICILLO CÁRDENAS
*Arachis cardenasii* ..... 165
MANICILLO CHIQUITANO
*Arachis chiquitana* ..... 169
MANICILLO CRUZIANA
*Arachis cruziana* ..... 172
MANÍ ZORRO
*Arachis duranensis* ..... 175
MANICILLO GLANDULOSO
*Arachis glandulifera* ..... 178
MANICILLO HERZOG
*Arachis herzogii* ..... 181
MANICILLO DE IPA
*Arachis ipaënsis* ..... 184

MANICILLO ORNAMENTAL KEMPFF MERCADOI
*Arachis kempff-mercadoi* ..... 187
MANICILLO KRAPOVICKAS
*Arachis krapovickasii* ..... 190
MANICILLO DE HOJAS GRANDES
*Arachis magna* ..... 193
MANICILLO MATIENSIS
*Arachis matiensis* ..... 196
MANICILLO RIGONI
*Arachis rigonii* ..... 199
MANICILLO SIMPSON
*Arachis simpsonii* ..... 202
MANICILLO TRINITARIO
*Arachis trinitensis* ..... 205
MANICILLO WILLIAMS
*Arachis williamsii* ..... 208

Especies de la Familia Leguminosae, Subfamilia Papilionoideae
Género *Phaseolus*
INTRODUCCIÓN ..... 215

MONTE CHUI
*Phaseolus vulgaris* forma *silvestris* ..... 216

Especies de la Familia Rosaceae
Género *Rubus*
INTRODUCCIÓN ..... 223

MORA DE RAMAS GUINDAS
*Rubus adenothallus* ..... 224
MORA DE HOJA RUGOSA
*Rubus betonicifolius* ..... 227
MORA DE LAS KEWIÑAS
*Rubus bullatus* ..... 230
MORA DE HOJA DURA
*Rubus coriaceus* ..... 233
MORA DE FRUTO GRANDE
*Rubus glabratus* ..... 236
MORA DE ESTÍPULAS LINEARES
*Rubus loxensis* ..... 239
MORA DE FRUTO DURO
*Rubus megalococcus* ..... 242
MORA DEL PERÚ
*Rubus peruvianus* ..... 245

MORA PELUDA
*Rubus urticifolius* ..... 248
MORA DE HOJA BLANCA
*Rubus weberbaueri* ..... 251

Especies de la Familia Solanaceae
Género *Cyphomandra*

INTRODUCCIÓN..... 257

TOMATILLO
*Cyphomandra benensis*..... 258
TOMATE PAPAYA
*Cyphomandra pendula* ..... 261
TOMATILLO CON PELOS
*Cyphomandra pilosa*..... 264

Especies de la Familia Solanaceae
Género *Solanum*

INTRODUCCIÓN..... 271

PAPA DE FLOR GRANDE
*Solanum achacachense* ..... 272
PAPA DE ZORRO
*Solanum alandiae*..... 275
PAPA DE PÁJARO
*Solanum arnezii*..... 278
PAPA MERMA
*Solanum avilesii* ..... 281
PAPA BOLIVIANITA
*Solanum boliviense* subsp. *astleyi* ..... 284
PAPA ESTRELLA
*Solanum circaeifolium* ..... 287
PAPA AJÍ
*Solanum circaeifolium* var. *capsicibaccatum* ..... 290
PAPA VERDE AMARILLA
*Solanum flavoviridens* ..... 293
PAPA CARNOSA
*Solanum gandarillasii* ..... 296
PAPA PERDIZ
*Solanum hoopesii* ..... 299
PAPA ROSARIO
*Solanum neocardenasii* ..... 302
PAPA MORADA
*Solanum violaceimarmoratum* ..... 305

Especies de la Familia Sterculiaceae
Género *Theobroma*

INTRODUCCIÓN..... 311

CHOCOLATILLO MACHO
*Theobroma obovatum* ..... 312
CHOCOLATILLO DE GAJO
*Theobroma subincanum*..... 314

ÍNDICES

ÍNDICE 1: Nombres científicos y Nombres comunes de las especies ..... 318

ÍNDICE 2 : Especies Amenazadas y Casi Amenazadas ..... 320

ANEXOS

ANEXO 1: Especies ordenadas según categorías de amenaza y casi amenazadas ..... 322

ANEXO 2: Especies que se encuentran en las categorías de Preocupación Menor (LC) y Datos Insuficientes (DD) ..... 324

ANEXO 3: Formato de ficha técnica e instrucciones para autores ..... 326

ANEXO 4: Instituciones Participantes del Proyecto CPS, Involucradas en la Evaluación de Especies para Listas Rojas ..... 328

ANEXO 5: Autores de las fichas técnicas de especies amenazadas y casi amenazadas .... 329

ANEXO 6: Especialistas que revisaron y aprobaron las categorías, y los aspectos taxonómicos y ecológicos de las fichas técnicas..... 337

ANEXO 7: Trabajo realizado por los especialistas ..... 341

ANEXO 8: Profesionales de la Unidad de Coordinación Global y la Unidad de Coordinación Nacional del Proyecto CPS ..... 342

# SIGLAS Y ABREVIACIONES

| | |
|---|---|
| **AAU** | Herbario de la Universidad de Aarhus (Dinamarca) |
| **BAB** | Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Herbario (Argentina) |
| **BGCI** | Botanic Gardens Conservation International |
| **BLE** | Federal Agency for Agricultural and Food (Agencia Federal para la Agricultura y la Alimentación de Alemania) |
| **BNGA** | Banco Nacional de Germoplasma de Granos Altoandinos |
| **BOLV** | Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas |
| **BRIT** | Botanical Research Institute of Texas |
| **BNTRAs** | Banco Nacional de Tubérculos y Raíces Andinas |
| **CABI** | Capitanía del Alto y Bajo Izozog |
| **CAT** | Conservation Assessment Tools (Herramientas de evaluación de la conservación) |
| **CBG** | Centro de Biodiversidad y Genética de la Universidad Mayor de San Simón |
| **CDB** | Convenio sobre Diversidad Biológica |
| **CEN** | Herbario EMBRAPA Recursos Genéticos y Biotecnología-CENARGEN |
| **CGR** | Centro para los Recursos Genéticos (Holanda) |
| **CIF** | Centro de Investigaciones Fitosociológicas |
| **CIFP** | Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani |
| **CIMBOC** | Centro de Investigaciones y Mejoramiento Bovino Criollo “El Salvador” |
| **CR** | En Peligro Crítico (categoría de la UICN) |
| **CTES** | Herbario Instituto de Botánica del Nordeste |
| **CUZ** | Herbario Vargas Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco |
| **EN** | En Peligro (categoría de la UICN) |
| **DD** | Datos Insuficientes (categoría de la UICN) |
| **DGBAP** | Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas |
| **DGDC** | Dirección General de la Cooperación para el Desarrollo de Bélgica |
| **F** | Herbarium Field Museum of Natural History |
| **FAN** | Fundación Amigos de la Naturaleza |
| **FAO** | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación |
| **FCA** | Facultad de Ciencia Agrícolas |
| **FHO** | Daubeny Herbarium University of Oxford |
| **FOBOMADE** | Foro Boliviano del Medio Ambiente y Desarrollo |
| **FUNDECO** | Fundación para el Desarrollo de la Ecología |
| **G** | Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève Herbarium |
| **GEF** | Global Environment Facility (Fondo Mundial para el Medio Ambiente) |
| **GH** | Herbarium Harvard University (Herbario Universidad de Harvard) |
| **GOET** | Herbarium Universität Göttingen (Herbario Universidad de Göttingen) |
| **GTZ** | Agencia Alemana de Cooperación Técnica |
| **HSB** | Herbario Chuquisaca, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca |
| **IBIF** | Instituto Boliviano de Investigación Forestal |
| **IBTA** | Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria |
| **IBONE** | Instituto de Botánica del Nordeste (Corrientes, Argentina) |
| **IE** | Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andres |

| | |
|---|---|
| **IFAD** | International Fund for Agricultural Development (Fondo Internacional para el Desarrollo de la Agricultura) |
| **IPGRI** | Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (actual Bioversity International) |
| **IPK** | Instituto de Fitogenética e Investigación de Cultivos (Alemania) |
| **ITC** | International Institute for Geo-Information Science and Eatrh Observation (Holanda) |
| **K** | Royal Botanic Garden Kew (Londres, Inglaterra) |
| **L** | National Herbarium Nederland, Leiden University Branch |
| **LC** | Preocupacion Menor (categoría de la UICN) |
| **LIL** | Herbario Fundación Miguel Lillo (Tucumán, Argentina) |
| **LPB** | Herbario Nacional de Bolivia |
| **MA** | Herbario Real Jardín Botánico |
| **MICH** | Herbarium University of Michigan |
| **MHNNKM** | Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado |
| **MO** | Missouri Botanical Garden Herbarium |
| **MMAyA** | Ministerio de Medio Ambiente y Agua |
| **NT** | Casi Amenazada (categoría de la UICN) |
| **NY** | New York Botanical Garden Herbarium |
| **ONG** | Organización No Gubernamental |
| **P** | Herbier National de Paris Muséum National d'Histoire Naturelle |
| **PROINPA** | Fundación para Promoción e Investigación de Productos Andinos |
| **PROYECTO PPD/PNUD-FMAM** | Proyecto PPD/PNUD-FMAM ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos de la zona andina, importantes para la alimentación CPS-A". |
| **PPD/PNUD-FMAM** | Programa de Pequeñas Donaciones/Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Fondo Mundial para el Medio Ambiente |
| **PROYECTO CPS** | Proyecto UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia |
| **QCA** | Herbario Pontificia Universidad Católica del Ecuador |
| **RB** | Herbário Jardim Botânico do Rio de Janeiro |
| **S** | Swedish Museum of Natural History |
| **SERNAP** | Servicio Nacional de Áreas Protegidas |
| **SI** | Herbario Instituto de Botánica Darwinion |
| **SIG** | Sistema de Información Geográfica |
| **SINARGEAA** | Sistema Nacional de Recursos Genéticos para la Agricultura y la Alimentación |
| **TNC** | The Nature Conservancy |
| **U** | Utrecht University Branch National Herbarium The Netherland |
| **UAGRM** | Universidad Autónoma Gabriel René Moreno |
| **UCB** | Universidad Católica de Bolivia |
| **UICN** | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus sigla en inglés) |
| **UK** | Universidad de Birmingham |
| **UMSA** | Universidad Mayor de San Andrés |
| **UMSS** | Universidad Mayor de San Simón |
| **UNEP** | United Nations Environment Programme (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) |

| | |
|---|---|
| **UNEP-WCMC** | UNEP World Conservation Monitoring Centre |
| **UPEA** | Universidad Pública de El Alto |
| **USA** | United States of America (Estados Unidos de América) |
| **US** | United States National Herbarium Smithsonian Institution |
| **USDA** | United States Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos) |
| **USZ** | Herbario del Oriente Boliviano-MHNNKM, UAGRM |
| **VMABCC** | Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos |
| **VU** | Vulnerable (categoría de la UICN) |
| **WU** | Universität Wien (Universidad de Viena) |
| **WWF** | World Wildlife Foundation |

## LISTA DE AUTORES


**Altamirano Saul J.:** Centro de Biodiversidad y Genética/ Herbario Nacional Martín Cárdenas, Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Cochabamba, Bolivia.

**Apaza Karina S.:** Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos, Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos"-Componente Bolivia, La Paz, Bolivia.

**Atahuachi Margoth:** Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP), Fundación Simón Patiño, Cochabamba, Bolivia.

**Baudoin Mario J.:** Museo Nacional de Historia Natural, La Paz, Bolivia.

**Beck Stephan G.:** Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

**Canaza Juan M.:** Centro de Biodiversidad y Genética/ Herbario Nacional Martín Cárdenas, Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Cochabamba, Bolivia.

**Cuellar Saúl:** Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN-Bolivia), Santa Cruz, Bolivia.

**De la Barra Nelly:** Centro de Biodiversidad y Genética/ Herbario Nacional Martín Cárdenas, Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Cochabamba, Bolivia.

**Dulloo Mohammad E.:** Bioversity International, Roma, Italia.

**Ferreira Wanderley:** RUMBOL S.R.L. Naturaleza Ciencia y Sociedad, Cochabamba, Bolivia.

**Galeano Gloria:** Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

**Hunter Danny:** Bioversity International-Proyecto Global UNEP/GEF ¨Parientes silvestres de cultivos¨, Roma, Italia.

**Mamani Juan E.:** Fundación PROINPA, La Paz, Bolivia.

**Mendoza Jerónimo M.:** Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM), Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM), Santa Cruz, Bolivia.

**Mora Arturo:** Oficina Regional de la UICN para América del Sur, Quito, Ecuador.

**Navarro Gonzalo:** RUMBOL S.R.L. Naturaleza Ciencia y Sociedad, Cochabamba, Bolivia.

**Patiño José F.:** Fundación PROINPA, Cochabamba, Bolivia.

**Pinto Milton V.:** Fundación PROINPA, La Paz, Bolivia.

**Pozo Paola S.:** Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

**Rojas Félix W.:** Fundación PROINPA, La Paz, Bolivia.

**Scheldeman Xavier A.:** Bioversity International-Oficina Regional para las Américas, Cali, Colombia.

**Schulze Juan P.:** Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

**Seidel Renate:** Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

**Vidaurre Prem J.:** Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

**Zapata F. Beatriz:** Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos, Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos"-Componente Bolivia, La Paz, Bolivia.

**Zeballos Mónica:** Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

# PRÓLOGO

La pérdida de especies en todo el mundo es una realidad que afecta la riqueza y el estado de la biodiversidad. Esta desaparición puede seguir un patrón de causas naturales, cuando por ejemplo éstas no pueden competir con otras especies en un ecosistema. Sin embargo, en la actualidad, las mayores causas de pérdida son precisamente los procesos y las acciones realizadas por el ser humano, tales como: la pérdida de hábitat, la introducción de especies exóticas que se convierten en invasoras, la contaminación y el cambio climático, entre otras.

Cuando una especie animal o vegetal desaparece, no es posible recuperarla. Algunas plantas por ejemplo existen en la actualidad fuera de su hábitat natural en colecciones botánicas o en jardines botánicos, con la imposibilidad de volver a su medio natural en algunos casos. En estos casos, la pérdida de una especie no es sólo una pérdida biológica o de su función ecológica, sino también en aquellos bienes y servicios que presta a la humanidad. De esta forma, el perder una especie significa que las poblaciones humanas, los hombres y mujeres del planeta, pierden los beneficios que ésta ofrece, desde la posibilidad de una cura medicinal hasta la alimentación.

Anualmente se considera que se extinguen cientos de especies a nivel mundial, muchas de las cuales pueden tener la cura contra distintas enfermedades que nos aquejan hoy en día, o ser especies claves para la alimentación humana. Este último es el caso de los parientes silvestres de cultivos, estrechamente relacionados a los cultivos actuales que tienen una directa importancia socio-económica para la alimentación, el forraje, la medicina tradicional, como especies ornamentales o forestales, o incluso con fines industriales, generando en sí mismas un resguardo de material genético. Estas especies contribuyen a la resistencia genética de las especies cultivadas y por lo mismo resulta de vital importancia conocer cuáles de éstas se encuentran amenazadas y casi amenazadas.

En este sentido y con el interés de conocer cuáles son los parientes silvestres de cultivos amenazados y casi amenazados en Bolivia e identificar acciones de conservación *in situ*, el VMABCC a través del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, con el apoyo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), decidió emprender una iniciativa que se ve culminada en este libro.

De este modo, con la evaluación del estado de amenaza de las especies incluidas en el presente libro, se pudo no sólo registrar la valiosa información científica obtenida en campo y gabinete por investigadores bolivianos durante los años 2006-2008, sino que se espera también promover acciones de conservación *in situ* a nivel local tomando como base la información de las especies más amenazadas.

Los Libros Rojos son considerados como instrumentos para los tomadores de decisiones de diferentes niveles y sectores y, el público en general, incluidos investigadores y estudiantes.

En estos se incluye información respecto a la taxonomía, la distribución geográfica, aspectos ecológicos, situación actual, causa de amenaza, medidas y acciones de conservación propuestas para la recuperación de las especies, usos e importancia y material representativo, entre otras. Es clave para estas publicaciones que éstas sean realizadas con objetividad, conteniendo la mejor información disponible y entendiendo la responsabilidad que estos instrumentos tienen para la conservación de especies y el desarrollo socioeconómico sustentable de un país, a partir del uso de su biodiversidad. Por lo mismo, es importante entender también la responsabilidad que se tiene para determinar el nivel de uso a la que una especie amenazada puede estar sujeta y en todo caso promover su uso sustentable fomentando asimismo la recuperación de sus poblaciones.

El presente libro elaborado, tomando en cuenta las categorías y criterios de la UICN, brinda información de gran utilidad para la realización de actividades de conservación, educación y sensibilización de la población en general respecto a sus recursos naturales, por lo cual se espera que estas sigan siendo llevadas a cabo en la mayoría de grupos taxonómicos de plantas importantes para Bolivia. No se debe considerar a las categorías asignadas a las especies incluidas en el presente documento como permanentes en el tiempo, sino que futuras evaluaciones deben ser realizadas a partir de la nueva información que se vaya obteniendo de los estudios de campo. Por otro lado, este documento es un instrumento que facilita la toma de decisiones por parte de diferentes tipos de usuarios que, no solamente son técnicos o científicos, sino también tomadores de decisiones de diferentes niveles y sectores de Bolivia, tales como: Pueblos Indígenas Originarios y Campesinos, Municipios, Prefecturas y Gobierno Central, entre otros.

Aunque la elaboración del presente libro es un primer paso fundamental que se ha dado en Bolivia, otros pasos deben ser también considerados para la implementación efectiva de las acciones específicas para la conservación de las especies amenazadas y la actualización constante de la información contenida en el presente documento. Sólo así se podrá contribuir efectivamente a la conservación de las especies, promoviendo la recuperación de sus poblaciones para un uso sustentable. Ese es el reto al que en la práctica debemos llegar.

Arturo Mora, MA
**Oficial de Programa (Especies y Lista Roja)**
**Oficina Regional de la UICN para América del Sur**
**Quito, Ecuador**

# INTRODUCCIÓN

## Los centros de origen de plantas cultivadas y sus parientes silvestres-Bolivia y su patrimonio de recursos genéticos nativos

***Mario J. Baudoin***

### a. Los centros de origen de las plantas cultivadas y sus parientes silvestres de cultivos

Nikolái Ivánovich Vavílov, más conocido como Vavilov, en su trabajo inicial sobre centros de origen de la domesticación de las plantas que actualmente son el sustento de la humanidad, planteó el concepto de centros de origen de cultivos de importancia mundial. Considerando la superficie total del globo, en realidad estos centros son una parte pequeña. Esto es en parte un reflejo del hecho de que del total de plantas silvestres sólo haya una pequeña fracción (0,1%, ver más adelante) reconocidas comúnmente como domesticadas. En realidad la domesticación de plantas no es un fenómeno muy común, es dependiente del establecimiento de una larga relación entre poblaciones humanas permanentes y una flora que contenga estos raros elementos que podrían ser domesticados. Motley, en un trabajo reciente (Motley 2006) resume esto de la siguiente manera:

"*Hoy en día aproximadamente 200 especies de plantas han sido domesticadas en el ámbito mundial (Harlan 1992) de un total de aproximadamente250.000 especies conocidas de plantas (Heywood 1993). Sin embargo, menos de 20 cultivos en ocho familias de plantas proveen la mayor parte de la alimentacióndel mundo: trigo, arroz, maíz, frijoles, caña de azúcarremolacha dulce, yuca, papa, batata o camote, banana, soja, maní, cebada, y sorgo (Harlan 1992). Sólo ocho familias de plantas se interponen entre la mayor parte de la humanidad y la hambruna, y 55 incluyen todas las plantas cultivadas (Tippo & Stern 1977)"*

En este contexto, Bolivia se caracteriza por contar con una alta diversidad de condiciones climáticas, de suelos y de hábitats y con una alta riqueza cultural de los pueblos originarios que han realizado el proceso de domesticación. Esta combinación de factores desde el punto de vista botánico, cultural y geográfico parece no ser algo tan común, ya que esta región fue considerada por Vavilov uno de los siete principales centros de origen de plantas domesticadas del mundo. La coincidencia de estos factores en las áreas montañosas para el desarrollo de las plantas importantes para la agricultura ha sido resaltada en el trabajo de Motley (2006) y ya fue planteada por Vavilov (1931).

"*La ubicación geográfica de los centros agrícolas primarios es bastante peculiarLa totalidad de los siete centros está principalmente confinada a áreas montañosas tropicales y sub-tropicales. Los centros del nuevo mundo están confinados a los andes tropicales, los centros del viejo mundo a los Himalayas, al Hindu-Kush, África montañosa, las regiones montañosas del mediterráneo,*

*y a China montañosa. Después de todo, es sólo una angosta banda de tierra firme del globo terráqueo que ha tenido un rol importante en la historia de la agricultura a nivel mundial.*

*Así son los siete principales centros del mundo, que han dado lugar al total de la agricultura a nivel mundial, estos centros ocupan un territorio muy limitadoDe acuerdo a nuestras estimacionesel centro mexicano en Norteamérica ocupa un 1/40 del total del territorio de ese vasto continente. Aproximadamente la misma fracción de área está ocupada por el centro peruano con relación al total del continente sudamericano."*

La última expedición internacional de Vavilov, entre 1932 y 1933, fue a Centro y Sudamérica, con visitas a 14 países, incluidos Perú y Bolivia.

La idea de Vavilov, de que la distribución geográfica de los orígenes de la agricultura no es pareja en el mundo, ha sido respaldada y fortalecida por el conocimiento adquirido desde 1930. Estos conceptos enfatizan la especial importancia de ciertas áreas del planeta con relación a los recursos genéticos de importancia para la agricultura. De los siete centros de origen planteados originalmente, ya Vavilov al final de su carrera, había expandido su número a diez. Actualmente se consideran 12 "regiones de diversidad" con relación a plantas cultivadas (Singh *et al.* 1975).

Por otra parte los procesos de domesticación de los cultivos han resultado en una reducción de la variabilidad genética al interior de los cultivos, en comparación a la existente en las plantas silvestres que fueron base de la domesticación (Olsen & Gross 2008). Es evidente que la variabilidad existente en los cultivos que mantienen los pueblos indígenas y campesinos en estos espacios que fueron centro de origen de las plantas importantes para la agricultura es muy superior a la existente en los cultivos, resultado de procesos de selección altamente tecnificados y que tienen como meta la mayor homogeneidad posible.

Sin embargo, aún los cultivos que se podrían llamar nativos son producto de un proceso que lleva a la reducción de la variabilidad genética, cuando se la compara con la existente en las plantas silvestres (Olsen & Gross 2008, Ross-Ibarra *et al.* 2007). Esto se evidencia en la frecuente mayor tendencia a la autopolinización en cultivos, cuando se los compara con sus equivalentes silvestres. Los nuevos métodos producto del avance de las ciencias biológicas en el área molecular permiten ahora hacer evaluaciones más precisas de la variabilidad existente. De esta manera investigaciones recientes muestran que cultivos, aún de distintas características, presentan evidencias de haber pasado en su historia por cuellos de botella poblacionales, que han resultado en una gran reducción de diversidad (Ross-Ibarra *et al.* 2007).

Es de esperar que algunos cultivos que, normalmente son reproducidos por el agricultor de forma vegetativa, hayan de mostrar evidentes reducciones de variabilidad genética entre individuos, ya que este tipo de reproducción hace que una variedad sea más o menos equivalente a un clon. Pero estas investigaciones muestran que también otros tipos de cultivos que necesariamente deben manejarse mediante reproducción sexual evidencian haber pasado por cuellos de botella

y tener reducción de variabilidad, aún en el caso de cultivos como cereales y otros granos, como el trigo o el maíz (Eyre-Walker *et al.* 1998).

Otro de los elementos que recientemente ha recibido respaldo, es la constatación de que los cultivos importantes parecen ser derivados de eventos únicos de domesticación (Wright *et al.* 2005). Si bien existe evidencia de que han habido repetidos intentos de domesticación, en el caso de algunos cultivos como los cereales en el Medio Oriente parece ser que estos intentos han sido callejones sin salida y resultando en el abandono de los procesos, por cualquier razón, ya sea social y política o por las características del cultivo mismo (Weiss *et al.* 2006). De todas maneras, el resultado ha sido la prevalencia de los rastros de un evento de domesticación. Esto puede derivarse ya sea de que haya habido un solo evento de domesticación, o porque en el proceso de reducción de la diversidad por vía de cuellos de botella, producto de los domesticación, se ha retenido información principalmente de uno de los centros origen (Spooner *et al.* 2005.). Del gran número de especies de plantas silvestres existente son sólo algunas especies que tienen aquellas características que fueron desechadas o, sin querer, eliminadas en el proceso de domesticación (Weiss *et al.* 2006). Actualmente, la humanidad depende para su alimentación de únicamente 2.500 plantas, de las cuales sólo 15 a 20 son las principales. Es decir, que sólo un 0,78% de las 320.000 plantas vasculares (Hammond 1995) son domesticadas y sólo 0,0063% son las de mayor importancia económica. Sin embargo, esas plantas, a pesar de su productividad bajo algunos sistemas altamente tecnificados, contienen una cantidad muy limitada de información.

Todas estas características llaman la atención a la importancia de la variabilidad genética que se encuentra todavía en los parientes silvestres y no existe ya en los cultivos mismos.

- Las plantas más importantes para la agricultura se originan en sólo una fracción del globo, en áreas llamadas centros de origen, y los centros de origen cubren apenas 2 a 3% de la superficie terrestre.
- Los centros de origen se encuentran en áreas de características ambientales y geográficas especiales.
- Las especies domesticadas representan, en el ámbito mundial, sólo un 1 por 1000 de las especies silvestres y las especies de gran importancia para la alimentación son sólo un 1 por 10.000 de las especies silvestres.
- El proceso de domesticación no sólo incluye condicionantes ambientales como ser la existencia de sistemas montañosos, sino también incluye características culturales de las poblaciones de agricultores.
- El proceso de domesticación, aún en las áreas de cultivo *in situ,* resulta en una reducción de variabilidad genética, en comparación a los parientes silvestres.
- La agricultura ha resultado en periódicos cuellos de botella poblacionales en las especies cultivadas, que resultan en sustantivas reducciones de diversidad genética.
- Estos dos últimos fenómenos se dan tanto en cultivos que se reproducen sexualmente como en aquellos que tienen reproducción vegetativa.
- La agricultura altamente tecnificada ha resultado en una aún mayor reducción de la variabilidad genética, hasta la casi total desaparición de alternativas.

De todas estas condiciones se desprende entonces el valor tan especial que tienen los parientes silvestres de las plantas domésticas, tanto para la agricultura tradicional de los pueblos indígenas y campesinos como para la agricultura industrializada. Situaciones de cambio climático, posibilidades de la utilización agrícola de espacios actualmente no utilizados, emergencia de plagas nuevas, mejora de la calidad alimenticia de los cultivos son sólo algunas de las opciones que para su desarrollo necesitan de la información contenida en los parientes silvestres de las plantas cultivadas. Sin embargo, la tasa acelerada de destrucción de ecosistemas que contienen a estos parientes relacionados con la base de nuestra alimentación, hace que sea urgente tomar acciones para su conservación.

En ese sentido, el principal propósito de este libro es el de identificar a aquellas especies que requieren atención especial. Las acciones de conservación necesarias para mantener a estas plantas que albergan tan valioso patrimonio, han de ser evaluadas caso por caso. También es necesario mantener en mente que un libro como éste debe ser parte de un proceso de actualización constante; so pena de realizar esfuerzos estériles orientados a las situaciones pasadas y no a una actualidad cambiante. Si bien la conservación *ex situ* ha de tener un papel destacado en este grupo selecto de plantas, el conjunto de parientes silvestres de cultivos y la diversidad que éstos incluyen ha de requerir además de un tratamiento integral *in situ* en los espacios que albergan a estas plantas.

**b. Bolivia y su patrimonio de parientes silvestres de cultivos de importancia mundial**

Bolivia tiene un papel extremadamente destacado en el mundo, por su patrimonio de cultivos de importancia mundial y por la existencia de los parientes silvestres de estos cultivos, por su condición de centro de origen. Esta riqueza trae consigo la responsabilidad y la tarea de mantener este patrimonio natural, que fue base del desarrollo cultural de nuestros pueblos. Esta es una tarea de prioridad para nuestro Estado y para todos aquellos que pensamos en términos de un futuro mejor.

La importancia de las zonas montañosas para los orígenes de la agricultura, concepto planteado por Vavilov (1931), se ve refrendado por la situación boliviana. Sin embargo nuestro país contiene riquezas de importancia agrícola que van más allá de los Andes, basta citar como ejemplo los cultivos que se originan en las tierras bajas, húmedas y secas del oriente de Bolivia. El maní (*Arachis hypogaea*), la piña (*Ananas* spp.), el cacao (*Theobroma cacao*), la chirimoya (*Annona cherimola*), el cayú (*Anacardium occidentale)*, la yuca (*Manihot esculenta*), son cultivos que desarrollaron los pueblos nativos de la región comprendida por nuestras zonas bajas y las aledañas de Brasil, Perú y Paraguay. La amplitud de recursos existentes en las zonas boscosas y sabanas de nuestra zona tropical hace que aún hoy en día estos pueblos recurran a las plantas y animales silvestres continuamente para su sustento. Las características de las culturas de la región son diferentes a las de los pueblos del área andina. Actualmente, es un tanto difícil evaluar la contribución de estas áreas, ya que los asentamientos nativos actuales son diferentes a las grandes poblaciones que en algún momento ocuparon estas áreas (Mann 2000), las culturas hidráulicas de Mojos en la época de su apogeo deben haber incluido poblaciones muchísimo mayores que las actuales que a su vez necesariamente requirieron una producción de alimentos

considerable. El maní es actualmente uno de los principales cultivos en África y sus cualidades agronómicas en áreas secas y expuestas a oscilaciones climáticas son una de sus contribuciones a la seguridad alimentaria de una de las áreas de mayor pobreza del mundo. El área de origen del maní se encuentra un tanto al sud de las áreas de las culturas hidráulicas de mojos.

Este pequeño número de especies guarda entonces una riqueza de particular importancia, tanto para el futuro alimentario de nuestro país, como para el resto de la humanidad. La quinua (*Chenopodium quinoa*) recientemente ha alcanzado la atención mundial por las características alimenticias de sus semillas, con un alto contenido de proteínas, pero quizá tan importante es el hecho de que este cultivo crece en condiciones sumamente adversas, que permitirían su cultivo en áreas actualmente marginales para la producción de alimentos. Esta característica asimismo apunta al tipo de climas que existen en nuestro país y que han sido el marco contextual y climático en el que se han dado tanto la selección natural en las especies originales así como la selección artificial como cultivos. Esto es cierto para varias especies como la papa, la oca, la quinua, el maní, la cañahua y otras productos de ocupación de estos espacios durante los últimos 10.000 años.

### c. El conocimiento sobre los recursos genéticos nativos por la comunidad científica y los pueblos indígenas originarios y campesinos

El aparato científico técnico establecido en el país ha tenido un desarrollo tardío debido a su historia de relación con la actividad minera y a su dependencia de la metrópolis española en Europa. El conocimiento del uso de los recursos genéticos nativos de nuestro país no fue almacenado en este marco y son los pueblos indígenas originarios y campesinos los que aún mantienen los conocimientos agrícolas sobre los cultivos nativos. El trabajo del Doctor Martín Cárdenas y sus discípulos señala quizá el comienzo de la agricultura científica en nuestro país.

Es destacable que este grupo de pioneros fuera absolutamente consciente de la importancia de los recursos genéticos nativos. Creo que, en gran parte gracias a su ejemplo, las instituciones y personas han continuado la tarea de rescatar el valor de la conservación *in situ* y *ex situ* de estos recursos y han mostrado diferencias con las escuelas de pensamiento en agricultura más relacionadas a la revolución verde.

A pesar de estas coincidencias, las instituciones y las personas relacionadas a esta temática han mantenido posiciones encontradas con relación justamente a la necesidad de apoyar conservación *in situ* así como conservación *ex situ*. La problemática relacionada a los parientes silvestres de las plantas domesticadas muestra justamente y claramente la necesidad de crear un enfoque integral para la solución de los problemas de conservación. Los actores técnicos, científicos, institucionales, del Estado, relacionados a los cultivos no son necesariamente los mismos que aquellos relacionados al conocimiento de las plantas silvestres. El conocimiento acumulado con relación a estos dos grupos de plantas, las cultivadas y sus parientes está en distintos sectores de la sociedad científica y sus instituciones. Es necesario entonces tender puentes para la vinculación de estos grupos, y de estos grupos con las comunidades de agricultores nativos que almacenan el conocimiento tradicional autóctono. Si no se logra hacer esto,

no sólo se perderá una oportunidad única para nuestro país, sino que se tendrá menor impacto en la conservación de nuestros recursos y en alcanzar su necesaria utilidad para mejora de la calidad de vida de nuestro pueblo.

El trabajo realizado para generar este libro es una muestra de las tareas que se pueden realizar para lograr los objetivos de desarrollo de una capacidad integral al servicio de nuestra agricultura, pero es todavía un esfuerzo primario. Este libro es en sí un avance en esta dirección, estamos seguros que habrán mayores en el futuro.

Antes de finalizar, es necesario destacar el gran avance que se ha dado en el país a partir de la década del 80. Contamos ya con importantes herbarios, el número de agrónomos dedicados al trabajo con cultivos andinos ha crecido, el número de botánicos profesionales nacionales ha aumentado, la sociedad en general da mayor importancia al tema y en su conjunto la situación está mejor que hace 30 años. Esta situación es producto de la cooperación de actores de la sociedad civil, las instituciones académicas y el Estado a lo largo de los últimos 20 años. No se puede menos que mencionar con agradecimiento la cooperación de países amigos que ha permitido la creación de las bases institucionales para el desarrollo de las ciencias botánicas y agrícolas en nuestro país.

Las tareas necesarias para solucionar los grandes problemas de conservación de los recursos genéticos nativos, riqueza de nuestro país deben ser integrales, permanentes y requieren de grandes esfuerzos.

**Referencias**

Eyre-Walker, A., R. L. Gaut, H. Hilton, D. L. Feldman & S. Gaut. 1998. Investigation of the bottleneck leading to the domestication of maize. Proceedings of the National Academy of Sciences 95: 4441-4446.

Hammond, P. M. 1995. Domesticated plant diversity. pp. 128-129. En: Heywood, V. (Ed.). Global Biodiversity Assessment. Cambridge University Press, Nueva York.

Harlan, J. R. 1992. Crops and man. 2da. Edición. American Society of Agronomy Inc. and Crop Science Society of America, Madison, WI. 284 p.

Heywood, V.H. 1993. Flowering Plants of the World. Oxford University Press. Nueva York. 336 p.

Mann, C. C. 2000. Earthmovers of the Amazon. Science 287: 786-789.

Motley, T.J. 2006. Crop plants: past, present, and future. pp.1-31. En: Motley, T.J., N. Zerega & H. Cross (eds.). Darwin´s Harvest, New Approaches to the Origins, Evolution, and Conservation of Crops. Columbia University Press, Nueva York.

Olsen, K. M. & B. L. Gross. 2008. Detecting multiple origins of domesticated crops. Proceedings National Academy of Sciences 105 (37): 13701-13702.

Ross-Ibarra, J., P. L. Morrell & B. S. Gaut. 2007. Plant domestication, a unique opportunity to identify the genetic basis of adaptation. Proceedings of the National Academy of Sciences 104: 8641-8648.

Singh, H.B., R. K. Arora & M. W. Hardas 1975. Untapped plant resources. Division of plant introduction. Indian Agricultural Research Institute 41: 194-203.

Spooner, D.M., K. McLean, G. Ramsay, R. Waugh & G. J. Bryan. 2005. A single domestication for potato based on multilocus amplified fragment length polymorphism genotyping. Proceedings of the National Academy of Sciences 102: 14694-14699.

Tippo, O & W. Stern. 1977. Humanistic botany. W.W. Norto, Nueva York. 605 p.

Vavílov , N. I. 1931. Science at the crossroads. International Congress of the History of Science and Technology Held in London from June 29th to July 3rd, 1931 by the delegates of the U.S.S.R, Frank Cass and Co., 1931 (Trad. M. Baudoin).

Weiss, E., M. E. Kislev & A. Hartmann. 2006. Autonomous cultivation before domestication. Science 312: 1608-1610.

Wright, S. I., I. V. Bi, S. G. Schroeder, M. Yamasaki, J. F. Doebley, M. D. McMullen & B. S. Gaut. 2005. The effects of artificial selection on the maize genome. Science 308: 1310-1314.

## La flora de Bolivia y la importancia de los Herbarios para su conocimiento

***Stephan G. Beck***

Una de las riquezas de Bolivia se manifiesta en su megadiversidad, representada no sólo por el alto número de especies flora y fauna, sino también por la alta diversidad de unidades biogeográficas y ecosistemas que coinciden en el país (Ibisch & Mérida 2003).

Su riqueza florística resulta de su ubicación en el trópico entre los paralelos $9^0$38' y $22^0$53' latitud sur, y de su rango altitudinal que va desde los 100 m hasta los 6.000 m sobre el nivel de mar. En todos los pisos altitudinales, desde la llanura amazónica o chaqueña hasta los cerros alto andinos, a excepción de los cerros nevados, se encuentran especies vegetales que forman parte mayormente del reino florístico neotropical. La flora se caracteriza por presentar plantas exclusivas a nivel de familias, tales como: las tropeoláceas, la familia de los isaños; las bixáceas, la familia del achiote o, casi todas las bromeliáceas, la familia de las piñas y del clavel del aire. Tanto la región andina como la región de la Amazonía y la del Chaco boliviano, cuentan con taxa restringidos a cada una de estas regiones fitogeográficas. Desde el punto de vista de plantas útiles se destacan para Bolivia los elementos florísticos andinos, la papalisa (*Ullucus tuberosus*) y la maca o el Ginseng andino (*Lepidium meyenii*); los amazónicos, la famosa castaña o nuez de Amazonía (*Bertholletia excelsa)* o diversas especies de achachairú (*Rheedia* = *Garcinia*); para el Chaco y los valles secos interandinos, las diversas especies de algarrobo (*Prosopis*).

Hace más de 40 años atrás el gran botánico boliviano Martín Cárdenas publicó su "Manual de Plantas Económicas de Bolivia" (Cárdenas 1969, 1989) donde incluyó 15 categorías de plantas, desde alimenticias hasta masticatorias y fumatorias. Toda esta información sobre la botánica, distribución y uso histórico y actual de muchas especies de primera necesidad y de numerosas especies vegetales potenciales no ha perdido su importancia, a pesar de los cambios taxonómicos en varias especies.

Dentro de las plantas económicas, existen diferentes categorías de uso, desde las plantas alimenticias hasta las plantas para la industria química. Todas las categorías de uso están representadas en los recursos fitogenéticos nativos de Bolivia. Las categorías principales abarcan: 1) plantas productoras de almidón y fécula (cereales y pseudo cereales, tubérculos y raíces); 2) plantas con azúcares; 3) plantas oleaginosas; 4) frutas; 5) nueces; 6) plantas para condimentos; 7) plantas para fines industriales; 8) plantas medicinales y estimulantes; 9) plantas insecticidas; y 10) plantas forrajeras (Beck 1998, Beck *et al.* 2000).

Se estima que en nuestro planeta existen unas 250.000-300.000 especies de plantas vasculares, además de briófitas y líquenes. De todas estas especies, aproximadamente unas 20.000 crecen en Bolivia. Dentro de éstas, se consideran que existen 1.000 -1.500 líquenes (300 registrados); 850 musgos: 908 registrados según Aldana *et al.* (en prensa): 750 hepáticas: 477 registradas según Aldana *et al.* (en prensa); 1.700 helechos y grupos afines: 1.168 registrados según Kessler *et al.* 2006; 23 gimnospermas (podocarpáceas, efedras, gnetum, zamias) (18 registradas) y; 15.500 angiospermas (mono-y dicotiledóneas): 13.219 registradas según Jørgensen (en prensa),

estos datos están basados en el conocimiento de los especialistas, en las colecciones del Herbario Nacional de Bolivia (LPB) y en las listas de plantas de diferentes regiones y áreas del país.

Según el Ministerio de Desarrollo Sostenible (MDS 2001) entre las angiospermas, las familias con mayor número de especies son: Compositae y Gramineae en el altoandino; Leguminosae, Lauraceae, Annonaceae, Rubiaceae, Moraceae y Bignoniaceae, en las tierras bajas, predominando en bosques de pie de monte y en la llanura aluvial. Además se conocen más de 1.300 especies de orquídeas (Orchidaceae), que representan 190 géneros, equivalente al 25% de géneros de orquídeas conocidos a nivel global. Existen 1.950 especies arbóreas -un 10% con importancia maderable- aunque este número podría elevarse hasta 2.500 especies.

Los géneros endémicos conocidos de plantas para Bolivia, entre otros son: *Boelckea* (brasicácea), *Sulcorebutia* (cactácea), *Polyclita* y *Rusbya* (ericáceas), *Vasqueziella* (orquidácea), *Gerritea* (poácea), *Izozogia* (zigofilácea). Existen cuatro especies endémicas de palmeras: *Bactris faucium, Parajubaea sunkha, P . torallyii* y *Syagrus yungasensis* , de las cuales dos están relacionadas con los valles interandinos secos (Moraes 2004). Por otro lado, Bolivia es un centro de diversidad de familias de plantas vasculares como Amaranthaceae, Asteraceae, Basellaceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Erythroxylaceae, Fabaceae, Malvaceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Piperaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Solanaceae, Tropaeolaceae y Zygophyllaceae, así como centro de diversidad de especies de parientes silvestres de especies domesticadas, tales como: los ajíes, locotos y pimentones (*Capsicum)*, papa *(Solanum),* maní *(Arachis),* frijol *(Phaseolus),* yuca *(Manihot)* y las palmeras janchicoco y sunkha *(Parajubaea).*

En relación a los recursos fitogenéticos, según el MDS (2001), se conocen alrededor de 50 especies nativas domesticadas que incluyen tubérculos, raíces, granos, frutos y hortalizas, tales como: papa, oca, papalisa, isaño, arracacha, ajipa, yacón, achira, maíz, quinua, cañahua, amaranto, frijol, tarwi, lacayote, escariote, zapallo, achojcha, pepino dulce, naranjilla, lima-tomate, chirimoya, maní y otros. Además, hay cientos de especies de parientes silvestes de plantas cultivadas con importante potencial y fuente de información genética para el mejoramiento genético de cultivos. Existe otro grupo grande de especies silvestres con valor alimenticio, en particular frutos provenientes de las zonas bajas del país (Vásquez & Coimbra 2002). Por otra parte, en el país existe una gran cantidad de plantas medicinales con muestras en los distintos herbarios del país.

**Los herbarios como recursos elementales para la elaboración de una flora**

La flora –conjunto de los vegetales endémicos, nativos, naturalizados y cultivados– es un patrimonio esencial de Bolivia. Estudiarla, conservarla y usarla debería ser una prioridad y obligación del Estado, esto por los múltiples beneficios que nos brinda desde épocas prehistóricas hasta hoy en día. En otro sentido la palabra flora de un país o una región comprende un compendio, un libro o CD con un ordenamiento taxonómico de las especies, su descripción y distribución, y frecuentemente incluye muchos volúmenes elaborados por numerosos científicos en un lapso de numerosos años.

Las colecciones herborizadas, ordenadas y mantenidas bajo normas internacionales en un herbario son la base para trabajos de taxonomía de las especies, su descripción y distribución. Tadeo Haenke (1761-1817), Gilbert Mandon (1799-1866), Alcide d`Orbigny (1802-1857), Hugo Weddell (1819-1877) y Juan Isern (1821-1866) fueron los primeros naturalistas que realizaron esta tarea en Bolivia y los especimenes colectados en campo por ellos se encuentran depositados y conservados en herbarios del extranjero. Algunos duplicados históricos de estas colecciones recientemente fueron enviados al Herbario Nacional de Bolivia (LPB) provenientes del Herbario del Jardín Real de Madrid (MA) y del Museo Nacional de Historia Natural de París (P). Figuras 1-9

Hace 30 años se comenzó con el establecimiento de herbarios en Bolivia (Beck 1982). A falta de éstos, el botánico más famoso del país, Martín Cárdenas (1899-1973), decidió donar su colección de más de 40 años de trabajo al Instituto Lillo de Tucumán, Argentina para garantizar un cuidado adecuado. Afortunadamente la situación actual es diferente. Con el impulso del Herbario Nacional de Bolivia (LPB), creado en 1984 bajo convenio entre La Universidad Mayor de San Andrés y la Academia Nacional de Ciencias de Bolivia de La Paz, se albergan las colecciones botánicas del Instituto de Ecología y del Museo Nacional de Historia Natural. También, se reactivaron y crearon los herbarios en Cochabamba (BOLV), Santa Cruz (USZ), Sucre (HSB), Oruro, Tarija, Cobija, Potosí, Riberalta y Trinidad (Entre paréntesis después de las ciudades, las siglas oficiales de los herbarios incluidos en el Index Global de los Herbarios según Holmgren & Holmgren 1998). Los colaboradores de estos herbarios han apoyado a llenar el vacío casi total, de las colecciones botánicas en el país a partir de los años 70. Además de los pocos investigadores contratados por las instituciones nacionales y que aportan al conocimiento florístico del país, un número considerable de investigadores asociados, estudiantes y varios colectores extranjeros con proyectos específicos también lo vienen haciendo.

Con el afán de conocer y conservar la biodiversidad, las colecciones botánicas en el país van en incremento constante. Sin embargo, la alta diversidad florística de Bolivia complica la elaboración de una flora completa, la que solamente sería factible a largo plazo y con suficiente apoyo financiero del gobierno boliviano.

La morfología y filogenia forman la base de la clasificación taxonómica de las especies. La taxonomía de los elementos florísticos de un país son la parte elemental y universalmente entendible gracias a la aplicación del Código Internacional de la Nomenclatura Botánica (Kiesling 2002), con principios como la aplicación de los nombres científicos por medio de tipos nomenclaturales, base de las prioridades de la publicación, y la denominación de las especies en latín. A pesar de los diferentes sistemas taxonómicos se queda como elemento fundamental el nombre de la especie, el binomio entre el género y el epíteto específico como el nombre científico de la planta nacional en Bolivia, la kantuta: *Cantua*, el género, *Cantua buxifolia*, la especie, mayormente tricolor de pétalos grandes y hojas menudas.

No es suficiente tener solamente un nombre vernacular o común –justamente en un país de numerosas etnias y culturas como Bolivia– donde también el mismo nombre común de una especie cambia de un lugar a otro o tiene un significado diferente que se refiere a otra especie.

Por ejemplo, la qowa o muña muña es un nombre común que corresponde a varias especies de *Clinopodium* (antes *Satureja*) y también a especies de *Minthostachys* de las labiadas.

Los herbarios tienen un rol esencial para la identificación y clarificación taxonómica de las especies de plantas tomando en cuenta la morfología y filogenia de las mismas. Sin el trabajo minucioso de los especialistas en taxonomía y sistemática, analizando y comparando los órganos vegetales, hoy en día no se debería nombrar una nueva especie. Existen por lo general en países sin una flora descrita y publicada, una multitud de nombres de especies descritas hace años atrás, los cuales contemplan un gran número de sinónimos pero también varias especies no descritas por confusión. Un ejemplo recién clarificado es el incienso, una especie ampliamente valorizada por los culturas autóctonas y el mercado comercial, anteriormente falsamente nombrado con el nombre *Clusia lechleri* y ahora descrita como *Clusia pachamamae* (Zenteno-Ruíz & Fuentes 2008). Hay la necesidad de verificar la existencia de las especies de la flora del país y es un desafío hacer un inventario no solamente por los botánicos, sino también por los políticos planificadores y tomadores de decisiones. Un primer paso ha sido iniciado en el 2000 por los herbarios de Cochabamba, La Paz, Santa Cruz y Sucre, que con la colaboración del Herbarios extranjeros –prácticamente sin el apoyo económico del Estado– están elaborando un Catálogo anotado de la flora de Bolivia.

HERBARIO HORTI BOTANICI MATRITENSIS

**"Comisión Científica del Pacífico" (1862 a 1865)**

**COMPOSITAE**

**Dasyphyllum ferox** (Wedd.) Cabrera

La Paz, 30-IV-1863. (MA232386, 4 pliegos)

[a:], [m. Cuatrecasas] 475 / [m. Isern:] Bolivia. Ysern. nº. ~~103.~~ / Cercanias de La Paz 30 de junio de 1863.; [c:], [m. Cuatrecasas] Chuquisaca ferox (Wedd.) Britt. /Cercanias de La Paz / Bolivia, Juan Isern legit, 30-VI-1863 Nº 475; [d:], [m. Cuatrecasas:] Chuquiragua:], [e:] RJB, MA / Dasyphyllum ferox / Rev. Beck, 2002

[arch:] Paz 30 jun. En las cercans camins al Obraje mata 5-7 ps Tiognco - h - 103 - 15 [ejemplares]

OBSERVACIONES: El archivo indica localidad distinta

**BOLIVIA, Juan Isern legit** **Nº0475**

**Figura 1**. Ficha de *Dasyphylum ferox* colectada en Bolivia en 1863 por Juan Isern.

**Figuras 2-9.** Duplicados históricos de J. Isern, G. Mandon y J. Steinbach colectados desde el año 1860 y existentes en el Herbario Nacional de Bolivia

**Figura 2**. *Dasyphyllum ferox* (Wedd.) Cabrera

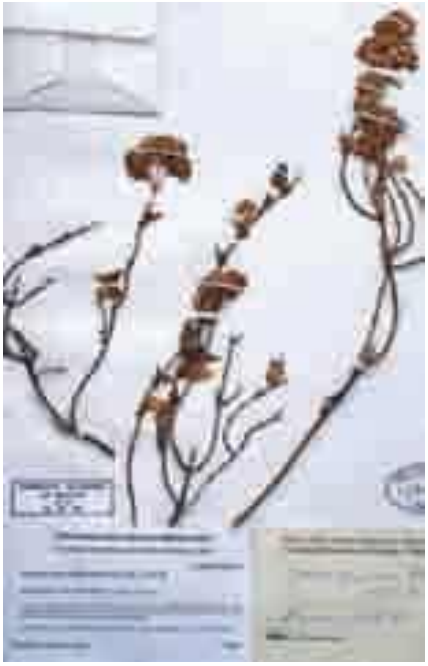


**Figura 3**. *Ageratina azangaroensis* (Sch. Bip. ex Wedd.) R.M. King & H. Rob.

**Figura 4**. *Mutisia acuminata* Ruiz & Pav. var. *candolleana* (Gardner) Cabrera

**Figura 5**. *Mutisia ledifolia* Decne. ex Wedd.

**Figura 6**. *Ruellia brevifolia* (Pohl) Ezcurra

**Figura 7**. *Senna aymara* Irwin & Barneby

**Figura 8**. *Sisyrinchium* acaule Klatt

**Figura 9**. *Tropaeolum seemannii* Buchenau

## Referencias


Aldana, C., N. Sanjinés & S.P. Churchill. En prensa. Diversidad de briofitas de Bolivia: una visión general. En Beck S.G., N. Paniagua, N. Nagashiro & R.P. López (eds.) Memorias del Simposio 30 Aniversario del Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

Beck, S. G. 1982. Inventario y estudio de la flora boliviana. Ecología en Bolivia 1: 14-16.

Beck, S. G. 1998. Floristic inventory of Bolivia-An indispensable contribution to sustainable development. pp. 243-267. En: Barthlott, W & M. Weniger (eds.). Biodiversity-A Challenge for Development Research and Policy. Proceedings of the International Symposium, 9-11 October 1996, Bonn. Springer Verlag, Berlin.

Beck, S. G., N. Paniagua & C. Paz. 2000. Potencialidades de los recursos fitogenéticos de Bolivia. Segunda Reunión Boliviana sobre Recursos Fitogenéticos de cultivos nativos. Cochabamba 9 al 11 de noviembre 1999. pp. 1-3, y CD con información completa. No publicado.

Cárdenas, M. 1969. Manual de plantas económicas de Bolivia. Ed. Icthus, Cochabamba. 421 p.

Cárdenas, M. 1989. Manual de plantas económicas de Bolivia. 2ª edic. Los Amigos del Libro, Cochabamba. 333 p.

Holmgren, P.K. & N. H. Holmgren 1998. Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. Parte 1: the herbaria of world. The New York Botanical Garden, Nueva York. Disponible en: http://sweetgum.nybg.org/ih/

Ibisch, P. L. & G. Mérida. 2003. Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Editorial FAN, Santa Cruz. 638 p.

Jørgensen P. M. 2009. En prensa. La riqueza de plantas de los Andes tropicales: Perspectivas de riqueza en relación a la composición, endemismo, altitud, área y otros factores. En Beck S.G., N. Paniagua, N. Nagashiro & R.P. López (eds.) Memorias del Simposio 30 Aniversario del Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

Kessler, M., A. R. Smith & M. Lehnert. 2006 Four new species of *Selaginella* (Sellaginellacea-Pteridophyta) from Bolivia. Edinburg J. Bot 63:85-93

Kiesling, R. (ed.). 2002. Código internacional de nomenclatura botánica (Código de Saint Louis), adoptado por el XVI Congreso Internacional de Botánica 1999. Instituto de Botánica Darwinion, Missouri Botanical Garden Press, Buenos Aires. 181 p.

MDS (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación). 2001. Estrategia nacional de conservación y uso sostenible de la biodiversidad. La Paz. 193 p.

Moraes R., M. 2004. Flora de palmeras de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 262 p.

Vásquez, R. & G. Coimbra. 2002. Frutas silvestres comestibles de Santa Cruz. 2da. edic. Editorial FAN, Santa Cruz. 265 p.

Zenteno-Ruíz, F. S. & A. Fuentes 2008. El incienso de Bolivia: una especie nueva de *Clusia* (Clusiaceae) de los bosques montanos del norte de La Paz. Novon 18: 130-134.

## Biogeografía de Bolivia

*Gonzalo Navarro & Wanderley Ferreira*

### a. Introducción

El contenido de los subtítulos ¨Área de distribución geográfica¨ y ¨Aspectos ecológicos¨ de cada una de las fichas técnicas de las especies incluidas en el presente Libro Rojo, ha sido sistematizado por los autores de dichas fichas, en base a los datos del Mapa de Vegetación de Navarro & Ferreira (2007), previa decisión consensuada en un ¨Taller de Capacitación para la Revisión de Fichas Técnicas de parientes silvestres de cultivos amenazados y categorizados según criterios de Listas Rojas de la UICN¨ realizado del 9 al 11 de Octubre de 2007 en La Paz (Zapata & Apaza 2007)

En este sentido y con el objeto de que el lector se sitúe en un ámbito espacial y biológico del territorio boliviano, se presenta un Mapa Biogeográfico de Bolivia actualizado (2009) con una breve sinopsis y caracterización de las unidades biogeográficas identificadas en Bolivia, que supone un resumen, adaptación y en algunos casos actualización de lo ya propuesto en anteriores publicaciones, principalmente: Navarro (1994 y 1997); Navarro, en Navarro y Maldonado (2002); Navarro y Ferreira (2004 y 2007). El citado Mapa Biogeográfico es un nuevo avance, con ajustes y actualización en la delimitación cartográfica de las unidades que se citan en la sinopsis.

### Sinopsis de las Unidades Biogeográficas

### Región Amazónica

1. Provincia Amazónica Suroccidental (Acre y Madre de Dios)
   1a.Sector del Acre y Madre de Dios
   1b.Sector del Heath y Bajo Madidi
   1c.Sector Preandino del Norte de Bolivia y Sur del Perú

2. Provincia Amazónica Centro-Sureña (Madeira y Tapajós)
   2a.Sector del Alto Madeira
   2b.Sector del Guaporé

### Región Brasileño-Paranense

3. Provincia Cerradense Occidental
   3a.Sector Chiquitano Transicional a la Amazonía.
   3b.Sector Chiquitano central.
   3c.Sector Chiquitano Transicional al Chaco.
   3d.Sector Chiquitano cruceño.

4. Provincia Beniana
   4a.Sector Beniano Occidental

4b.Sector Beniano Oriental
4c.Sector Beniano Norte

5. Provincia del Pantanal
5a.Sector del Pantanal Noroccidental (Cuenca Curiche Grande)
5b.Sector del Pantanal Sureño (Corumbá-Miranda)

**Región Chaqueña**

6. Provincia Chaqueña Septentrional
6a.Sector del Chaco Noroccidental
6b.Sector del Chaco Nororiental

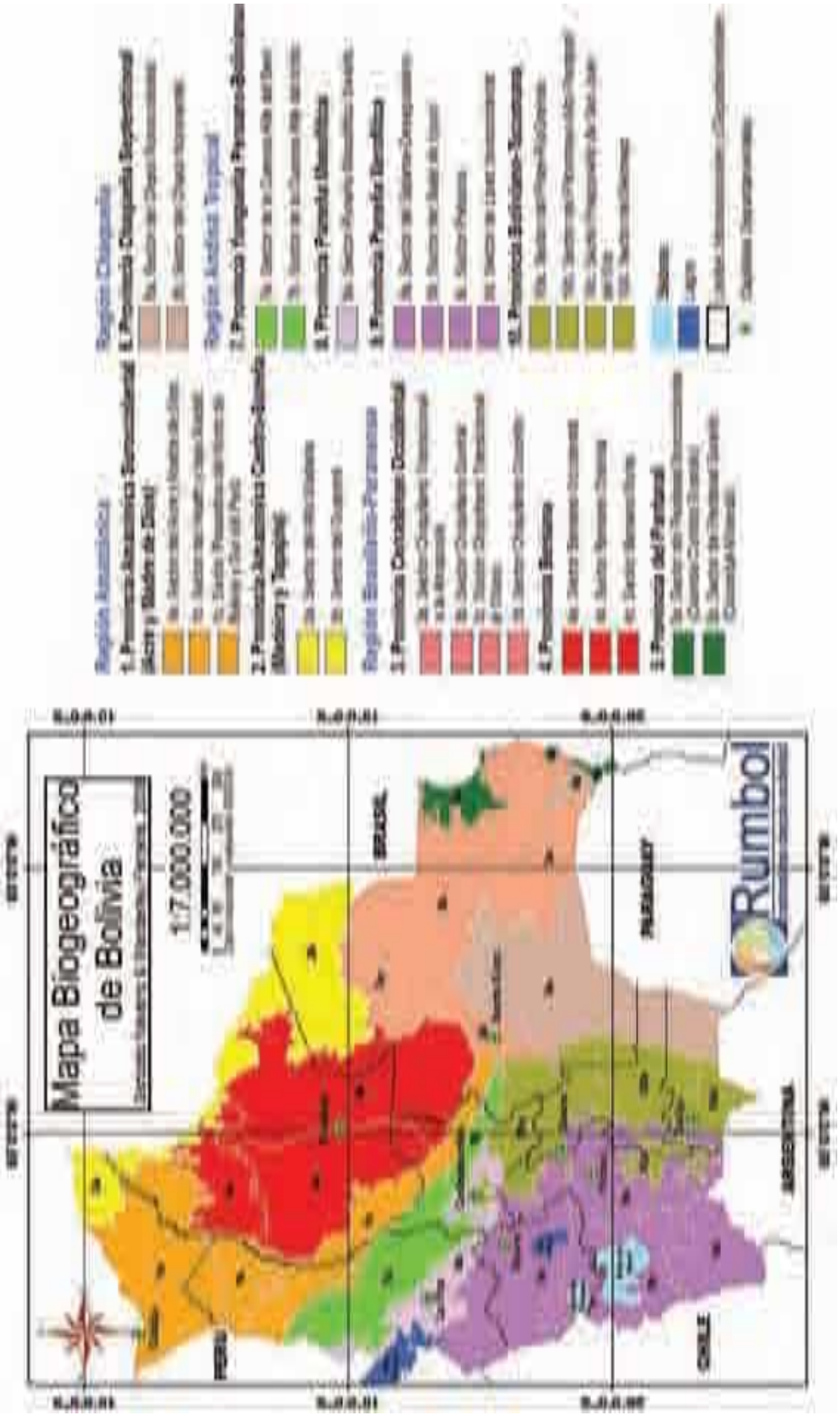
**Región Andina Tropical**

7. Provincia Yungueña Peruano-Boliviana
7a.Sector de la Cuenca Alta del Beni
7b.Sector de la Cuenca Alta del Ichilo

8. Provincia Puneña Mesofítica
8a.Sector Puneño Mesofítico Sureño

9. Provincia Puneña Xerofítica
9a.Sector del Sajama-Desaguadero
9b.Sector del Salar de Uyuni
9c.Sector Potosino
9d.Sector de Lípez Suroccidental

10. Provincia Boliviano-Tucumana
10a.Sector del Piray-Río Grande
10b.Sector del Pilcomayo-Alto Parapetí
10c.Sector Prepuneño de San Juan del Oro
10d.Sector del Bermejo


Mapa Biogeográfico de Bolivia
1:7.000.000
Rumbol
PERÚ
BRASIL
PARAGUAY
ARGENTINA
CHILE

## b. Descripción breve de las unidades biogeográficas y sus grandes tipos de vegetación

### Región Amazónica

Distribuida en las tierras bajas del norte de Bolivia (norte del Beni, norte de La Paz y todo Pando), con prolongaciones hacia el norte de Santa Cruz. Asimismo, en el preandino, piedemonte y subandino bajo de la Cordillera Oriental de los Andes, desde La Paz hasta el noroeste de Santa Cruz. Incluye en Bolivia, dos provincias biogeográficas, Amazónica Suroccidental y Amazónica Centro-Sureña.

### 1. Provincia Amazónica Suroccidental (Acre y Madre de Dios)

Se extiende por el oeste de la Amazonía boliviana, incluyendo tres sectores biogeográficos bien diferenciados:

**1a. Sector del Acre y Madre de Dios**: Centro-oeste de Pando, parte del noroeste del Beni y extremo norte de La Paz (norte de Iturralde). El bioclima es pluviestacional húmedo infra-tropical, con una época menos lluviosa bien marcada, desde junio a octubre, por término medio. Vegetación predominante:

- Bosques de tierra firme con castaña (*Bertholletia excelsa*), siempre verde estacionales, sobre suelos oligotróficos. Bosque predominante y más extendido en la penillanura ondulada de Pando central y occidental.
- Bosques de tierra firme con castaña y masaranduva (*Manilkara surinamensis, M. inundata*) sobre suelos mesotróficos. Restringidos al noroeste de Pando, en suelos profundos algo más ricos, de zonas con menor falta de lluvia en época seca, sobre penillanuras onduladas y colinas.
- Bosques de tierra firme con bambú (*Guadua* spp.) en la región de colinas muy disectadas del noroeste de Pando, entre los ríos Acre y Tahuamanu.
- Bosques inundados estacionalmente por aguas blancas (Várzea). Llanuras aluviales de los ríos Acre, Tahuamanu, Orthon, Madre de Dios, Beni.
- Bosques y palmares inundados estacionalmente por aguas negras, mixtas y claras (Igapó). Llanuras aluviales de los ríos Manuripi, Bay, Manurimi y arroyos que disectan la tierra firme.

**1b. Sector del Heath y Bajo Madidi**: Norte del Departamento de La Paz (Provincia Iturralde), en la cuenca media y baja de los ríos Heath y Madidi, así como en la cuenca alta de los ríos Manurimi y Manupare. Bioclima infratropical pluviestacional húmedo. Vegetación predominante:

- Sabanas amazónicas transicionales al Cerrado, sobre suelos arcillosos mal drenados hasta anegables estacionalmente; en mosaico con fajas de sabanas arboladas no anegables, sobre semialturas de suelos menos arcillosos. Las sabanas amazónicas son lo más característico de este sector biogeográfico, ocupando grandes extensiones en el mismo: Pampas del Heath, Pampas de Curumete (Ixiamas) y Pampas de Iturralde.

- Bosques de tierra firme siempre verde estacionales, con castaña (*Bertholletia excelsa*), en las fajas de alturas topográficas intercaladas con las sabanas.
- Bosques inundables por aguas blancas (Várzea). Llanuras aluviales del Río Madidi y Beni.
- Bosques inundables por aguas mixtas, negras y claras. Llanuras aluviales de los ríos Heath, Manurimi y Manupare, así como arroyos de la red secundaria de drenaje.

**1c. Sector Preandino del Norte de Bolivia y Sur del Perú** : Preandino, piedemonte andino y subandino bajo del norte de La Paz, extremo suroeste del Beni, norte de Cochabamba y noroeste de Santa Cruz. En altitudes inferiores a 1200 m por término medio. Bioclima pluvial húmedo a hiperhúmedo y también pluviestacional húmedo. Vegetación predominante:

- Bosques pluviales amazónicos preandinos y subandinos de tierra firme.
- Bosques pluviestacionales amazónicos preandinos y subandinos de tierra firme.
- Bosques amazónicos del piedemonte andino.
- Bosques inundados estacionalmente por aguas blancas (Várzea) de la Amazonía preandina y subandina.

**2. Provincia Amazónica Centro-Sureña (Madeira y Tapajós)**

Distribuida en Bolivia por el este de Pando, norte del Beni y norte de Santa Cruz. Fuera de Bolivia, se extiende por el centro de la Amazonía, al sur del Río Amazonas, en el interfluvio entre los ríos Madeira y Tapajós. Bioclima pluviestacional húmedo, infra-termotropical. Incluye en Bolivia dos sectores biogeográficos:

**2a. Sector del Alto Madeira**: Distribuido por el noreste de Pando y noroeste del Beni, en la cuenca alta del Río Madeira y Bajo Abuná, así como en las cuencas más bajas de los ríos Beni y Mamoré. Este sector incluye diversas especies que únicamente se presentan aquí, dentro del conjunto de la Amazonía boliviana y cuyo óptimo de distribución está en la Amazonía central. Bioclima pluviestacional húmedo infratropical, con una época seca más acentuada que en el resto de la Amazonía boliviana. Vegetación predominante:

- Bosques amazónicos estacionales de tierra firme con castaña, palma cusi (*Attalea speciosa*) y morado de Pando (*Peltogyne heterophylla*).
- Bosques bajos escleróphilos, sobre suelos de arenas blancas muy pobres en nutrientes (campinas o campinaranas amazónicas), mal drenados y que se anegan estacionalmente por aguas de lluvia. Dominados por *Qualea albiflora* y con presencia de especies restringidas a las campinaranas del centro-sur de Amazonía, como *Jacaranda campinae*. De interés biogeográfico muy grande, constituyendo las representaciones más meridionales de los bosques bajos amazónicos de arenas blancas, que tienen su centro principal en el noroeste de la Amazonía. Los enclaves mejor conservados se hallan en la Reserva Bruno Racuá, noreste de la Provincia Federico Román (Pando).

- Bosques y palmares inundados estacionalmente por aguas negras, mixtas y claras. Llanuras aluviales de los ríos Abuná, Bajo Yata, Negro-Pacahuaras, Manu, Tambaquí, Tambaquicito.
- Bosques inundados estacionalmente por aguas blancas (Várzea). Llanuras aluviales de los ríos Alto Madera, Bajo Beni y Bajo Mamoré.

**2b. Sector del Guaporé**: Se extiende por el noreste del Beni y el noreste de Santa Cruz. Bioclima pluviestacional húmedo a subhúmedo, termotropical. Sector biogeográfico de transición entre la Amazonía y la Chiquitanía. Vegetación predominante:

- Bosques amazónicos estacionales de tierra firme, sin castaña, transicionales a la Chiquitanía.
- Bosques amazónicos estacionales de serranías y mesetas aisladas.
- Sabanas y chaparrales esclerófilos de suelos bien drenados.
- Bosques y palmares inundados estacionalmente por aguas negras, mixtas y claras. Llanuras aluviales de los cursos bajos de los ríos Iténez o Guaporé, Paraguá, Negro y San Martín.
- Bosques inundados estacionalmente por aguas blancas (Várzea). Llanuras aluviales de los ríos Blanco y San Pablo.
- Sabanas arbustivas y arbóreas sobre suelos mal drenados.

**Región Brasileño-Paranense**

Unidad biogeográfica extensamente representada en Bolivia y en el conjunto de Sudamérica, ocupando en el país la mayor parte del Departamento de Santa Cruz (Chiquitanía) y del Beni, con áreas disyuntas en los valles del subandino de La Paz (Tuichi-Machariapo, Caranavi y Boopi), Cochabamba y Santa Cruz. Incluye en Bolivia tres provincias biogeográficas:

**3. Provincia Cerradense Occidental**: Distribuida fundamentalmente en la Chiquitanía de Bolivia, con pequeñas introgresiones en áreas adyacentes de Brasil. Comprende cuatro sectores biogeográficos:

**3a. Sector Chiquitano Transicional a la Amazonía**. Norte de la Chiquitanía en Santa Cruz. Bioclima pluviestacional subhúmedo a húmedo, termotropical. Constituye una zona de transición ecológica y florística entre la Chiquitanía y la Amazonía. Vegetación predominante:

- Bosques chiquitanos de transición a la Amazonía.
- Bosques amazónicos inundados estacionalmente por aguas negras, mixtas y claras.
- Sabanas arbustivas y arbóreas sobre suelos mal drenados o inundables.

**3b. Sector Chiquitano Central** . Representa el núcleo principal de la Chiquitanía en Santa Cruz, sobre los suelos derivados de las rocas antiguas del Escudo Precámbrico, en relieves ondulados de penillanuras lateríticas y en serranías chiquitanas. Vegetación predominante:

- Bosques altos chiquitanos sobre suelos profundos bien drenados, con morado (*Machaerium scleroxylon*) y soto chiquitano (*Schinopsis brasiliensis*).
- Bosques chiquitanos bajos sobre suelos pedregosos.
- Chaparrales esclerófilos y sabanas arboladas del Cerrado.
- Sabanas higrofíticas arboladas chiquitanas ("pampas-termitero" o "campo do murundús").
- Bosques chiquitanos higrofíticos y ribereños.
- Vegetación de lajas o afloramientos rocosos.

**3c. Sector Chiquitano Transicional al Chaco.** Extendido por el sur de la Chiquitanía en Santa Cruz, mayormente sobre suelos arenosos o pedregosos e incluyendo sobre todo a la formación vegetal del "Abayoy". Bioclima pluviestacional subhúmedo y xérico seco, termotropical. Vegetación predominante:

- Bosques chiquitanos de transición al Chaco.
- Chaparrales y bosques bajos chiquitanos transicionales al Chaco, sobre arenales ("Abayoy").
- Bosques chiquitanos higrofíticos y ribereños de transición al Chaco.

**3d. Sector Chiquitano Cruceño** . Llanuras aluviales y aluvio-eólicas de Santa Cruz, así como los lomeríos preandinos y serranías subandinas por debajo de 1400 m del sur del departamento de Santa Cruz y este de Chuquisaca. Bioclima pluviestacional subhúmedo termotropical. Vegetación predominante:

- Bosques chiquitanos subandinos transicionales a boliviano-tucumanos.
- Chaparrales esclerófilos del Cerrado preandino y subandino inferior.
- Bosques chiquitanos de la llanura aluvio-eólica de Santa Cruz.

**4. Provincia Beniana** . Provincia Biogeográfica endémica o exclusiva de Bolivia, distribuida en la mayor parte del departamento del Beni, con extensiones menores en el norte-noreste de Cochabamba y noroeste de Santa Cruz. Bioclima pluviestacional subhúmedo a húmedo, infratropical y termotropical. Comprende tres grandes sectores biogeográficos:

**4a. Sector Beniano Occidental**. Sector aluvial, extendido al oeste del Río Mamoré, ocupando la parte occidental de la cuenca de dicho río y además la cuenca este del Río Beni. Vegetación predominante:

- Sabanas anegables benianas, arbustivas y arboladas transicionales al Cerrado.
- Sabanas benianas oligotróficas estacionalmente inundadas.
- Sabanas benianas mesotróficas estacionalmente inundadas.
- Bosques ribereños benianos.
- Pantanos del Beni occidental.

**4b. Sector Beniano Oriental**. Sector aluvial, extendido en la cuenca este del Río Mamoré. Vegetación predominante:

- Bosques sabaneros y palmares sobre semialturas mesotróficas del Beni oriental.
- Bosques sabaneros bajos sobre semialturas oligotróficas transicionales al Cerrado, del Beni oriental.
- Sabanas benianas oligotróficas estacionalmente inundadas.
- Sabanas benianas mesotróficas estacionalmente inundadas.
- Bosques ribereños benianos.
- Pantanos del Beni oriental.

**4c. Sector Beniano Norte** . Sector no aluvial, extendido sobre los glacis y penillanuras pisolítico-lateríticas del norte del Beni, tanto al oeste como al este del Mamoré, en suelos rojos muy pobres en bases intercambiables y muy desaturados. Vegetación predominante:

- Chaparrales esclerófilos del Cerrado y sabanas arboladas sobre suelos bien drenados del Beni norte.
- Sabanas arboladas higrofíticas (pampas-termitero) oligotróficas del Beni norte.
- Sabanas herbáceas oligotróficas estacionalmente anegadas del Beni norte.
- Bosques higrofíticos amazónicos del Beni norte.

**5. Provincia del Pantanal** . En Bolivia, el Pantanal se halla únicamente en el extremo este y sureste del Departamento de Santa Cruz, sobre la Cuenca del Plata (ríos Curiche Grande y Paraguay). Bioclimas pluviestacional subhúmedo y xérico seco termotropical. Incluye en el país dos sectores biogeográficos:

**5a. Sector del Pantanal Noroccidental (Cuenca Curiche Grande)**. Distribuido en la Provincia Ángel Sandóval del Departamento de Santa Cruz, fundamentalmente en la región al sur de San Matías. Ocupa la llanura aluvial de inundación del Río Curiche Grande y sus principales afluentes, así como la zona más baja o distal del pedimento o rampa geomorfológica establecida entre las serranías chiquitanas orientales y dicho río. Vegetación predominante:

- Bosques chiquitanos transicionales al Pantanal, sobre suelos bien drenados y mal drenados.
- Chaparrales esclerófilos del Cerrado sobre suelos arenosos del Pantanal noroccidental.
- Bosques sabaneros y sabanas arboladas anegables del Pantanal noroccidental.
- Sabanas y palmares estacionalmente inundados del Pantanal noroccidental.
- Curiches y pantanos.

**5b. Sector del Pantanal Sureño (Corumbá-Miranda)** Ocupa el extremo sureste de Santa Cruz (Provincia Germán Busch), sobre la llanura aluvial de inundación del Río Paraguay y el abanico aluvial antiguo más bajo o distal del Río Otuquis. Vegetación predominante:

- Bosques sobre suelos mal drenados o anegables de transición entre la Chiquitanía, el Chaco y el Pantanal.

- Sabanas y palmares estacionalmente inundados del Pantanal Sureño.
- Curiches y Pantanos.

**Región Chaqueña**

Región biogeográfica, que en Bolivia se extiende en el sur y sureste del Departamento de Santa Cruz y en el este de los departamentos de Chuquisaca y Tarija, ocupando los abanicos aluviales antiguos de llanura de los ríos Grande, Parapetí y Pilcomayo. Bioclima xérico seco y semiárido. Únicamente una provincia biogeográfica se halla representada en el país, con dos sectores biogeográficos:

**6. Provincia Chaqueña Septentrional.** Es la única representada en Bolivia, extendiéndose además por las zonas adyacentes del norte de Argentina y Paraguay. Incluye dos sectores:

**6a. Sector del Chaco Noroccidental**. Distribuido en el oeste del Chaco de Santa Cruz y en la totalidad del Chaco de los departamentos de Chuquisaca y Tarija. Sobre las llanuras aluviales antiguas y recientes de los ríos Grande, Parapetí y Pilcomayo. Vegetación predominante:

- Bosques chaqueños de transición a la Chiquitanía.
- Bosques chaqueños xerofíticos de llanura aluvial sobre suelos bien drenados.
- Bosques chaqueños xerofíticos sobre arenales y campos de dunas.
- Bosques chaqueños xerofíticos de llanura aluvial sobre suelos mal drenados o anegables.
- Bosques y palmares chaqueños estacionalmente inundados.
- Bosques higrofíticos ribereños chaqueños.

**6b. Sector del Chaco Nororiental.** En Bolivia, se distribuye únicamente en el extremo sureste del Departamento de Santa Cruz, donde transiciona con el Pantanal, ocupando sobre todo las zonas alta y media del gran abanico aluvial antiguo del Río Otuquis. Vegetación predominante:

- Bosques chaqueños nororientales sobre suelos mal drenados a anegados.
- Bosques y palmares chaqueños nororientales estacionalmente inundados, de transición al Pantanal.

**Región Andina Tropical**

Extensa región biogeográfica, distribuida en Sudamérica desde Venezuela a Bolivia y norte de Chile y Argentina. Comprende todos los Andes con macrobioclima tropical, donde se pueden diferenciar los pisos ecológicos altitudinales siguientes: *basimontano* (con bioclima termotropical), *montano* (con bioclima mesotropical), *altimontano* (con bioclima supratropical), *altoandino* (con bioclima orotropical), *subnival* (con bioclima criorotropical) y *nival* (con bioclima gélido). Los Andes tropicales se caracterizan globalmente, desde el punto de vista bioclimático, por un régimen de

lluvias con máximo muy marcado en la época más cálida del año, así como por una amplitud térmica diaria, que es superior en promedio a la amplitud térmica anual.

En Bolivia, aunque varían de norte a sur, los límites altitudinales promedio que delimitan dichos pisos ecológicos, son:

Piso ecológico basimontano: por debajo de 1800-2000 m.
Piso ecológico montano: desde 1800-2000 m hasta 2700-3200 m.
Piso ecológico altimontano: desde 2700-3200 m hasta 3900-4100 m.
Piso ecológico altoandino: desde 3900-4100 m hasta 4300-4600 m.
Piso ecológico subnival: desde 4300-4600 m hasta 5100-5300 m.
Piso ecológico nival: por encima de 5100-5300 m.

Todas las tierras altas de Bolivia, en la Cordillera de los Andes, pertenecen a la Región Biogeográfica Andina Tropical, dentro de la cual se hallan representadas en el país cuatro provincias biogeográficas:

**7. Provincia Yungueña Peruano-Boliviana**. Extendida como una faja de norte a sur por las faldas y serranías orientales de la Cordillera Andina boliviana norte y central, desde el límite con Perú hasta la latitud aproximada de Santa Cruz de la Sierra. Presenta prácticamente todos los pisos altitudinales y todos los bioclimas, desde el pluvial hiperhúmedo al xérico semiárido, lo cual origina una alta diversidad de la flora, la fauna y la vegetación, que es la mayor del conjunto de Bolivia. En el país, están representados, dentro de esta provincia biogeográfica, los siguientes sectores:

**7a. Sector de la Cuenca Alta del Beni**. Incluye toda la alta cuenca subandina y cordillerana del Río Beni, en los departamentos de La Paz (Yungas de Apolobamba, Muñecas, Coroico, Inquisivi) y extremo noroeste de Cochabamba (Yungas de Ayopaya). El bioclima es predominantemente pluviestacional húmedo, pero incluye asimismo zonas con bioclimas pluvial y xérico. Vegetación predominante:

- Piso altoandino: Pajonales hiperhúmedos y bosques yungueños altoandinos pluviales de *Polylepis pepei*.

- Piso altimontano:
  - Bosques yungueños altimontanos pluviales y pluviestacionales de *Polylepis triacontandra*.
  - Bosques yungueños altimontanos húmedos pluviales y pluviestacionales con *Weinmannia fagaroides* y *Podocarpus ingensis*.

- Piso montano:
  - Bosques yungueños montanos pluviales y pluviestacionales, con *Podocarpus oleifolius*.
  - Bosques yungueños montanos xéricos.

- Piso basimontano:
  - Bosques yungueños basimontanos pluviales y pluviestacionales.
  - Bosques basimontanos pluviales de transición entre los Yungas y la Amazonía.
  - Bosques yungueños basimontanos xéricos.

**7b. Sector de la Cuenca Alta del Ichilo**. Distribuido por las serranías, valles y laderas montañosas de la cuenca andina del Río Ichilo, en el Departamento de Cochabamba (Yungas del Espíritu Santo, Ivirizu) y noroeste de Santa Cruz (Yungas de Comarapa, Mairana). Bioclima mayormente pluvial húmedo a hiperhúmedo, con pequeños enclaves pluviestacionales. Vegetación predominante:

- Piso altoandino: Pajonales hiperhúmedos y bosques yungueños altoandinos pluviales de *Polylepis pepei*.

- Piso altimontano:
  - Bosques yungueños altimontanos pluviales y pluviestacionales de *Polylepis lanata*.
  - Bosques yungueños altimontanos húmedos pluviales y pluviestacionales con *Weinmannia fagaroides, W. cochabambensis*.

- Piso montano:
  - Bosques yungueños montanos pluviales y pluviestacionales, con *Prumnopitys exigua* y *Podocarpus oleifolius*.

- Piso basimontano:
  - Bosques yungueños basimontanos pluviales y pluviestacionales.
  - Bosques basimontanos pluviales de transición entre los Yungas y la Amazonía.

**8. Provincia Puneña Mesofítica** Constituye la Puna mayormente pluviestacional subhúmeda y húmeda, que se extiende desde el norte de Perú al centro de Bolivia, donde se halla representada por un solo sector biogeográfico:

**8a. Sector Puneño Mesofítico Sureño.** Distribuido en Bolivia por la Cordillera Oriental de La Paz (Apolobamba, Muñecas, Real, Quimsa Cruz) y en las cordilleras de Cochabamba (Tunari, Tiraque, Tres Cruces, Ronco); además, en el Altiplano norte y cuenca del Titicaca. Vegetación predominante:

- Piso subnival:
  - Vegetación geliturbada subnival de la Puna mesofítica sureña.
  - Pajonales subnivales de la Puna mesofítica sureña.
  - Bofedales subnivales de la Puna mesofítica sureña.

- Piso altoandino:
  - Pajonales altoandinos húmedos de la Puna mesofítica sureña.
  - Bofedales altoandinos de la Puna mesofítica sureña.

- Piso altimontano:
  - Bosques altimontanos pluviestacionales de *Polylepis subtusalbida, P. besseri, P. pacensis,* de la Puna mesofítica sureña.
  - Pajonales altimontanos pluviestacionales de la Puna mesofítica sureña.
  - Vegetación saxícola altimontana de la Puna mesofítica sureña.

- Piso montano:
  - Arbustales xéricos montanos de la Puna mesofítica sureña.

**9. Provincia Puneña Xerofítica** . Extensa provincia biogeográfica, que se distribuye por el suroeste de Perú, noreste de Chile, suroeste de Bolivia y noroeste de Argentina. El bioclima es mayormente xérico, aunque incluye también áreas pluviestacionales subhúmedas, principalmente en las zonas altoandinas y subnivales del norte de esta provincia. En Bolivia incluye los siguientes sectores biogeográficos:

**9a. Sector del Sajama-Desaguadero**. En la Cuenca del Río Desaguadero y de los lagos Poopó y Uru Uru, ocupando el Altiplano central de Bolivia y las altas cordilleras noroccidentales (Sajama y Carangas), así como las cordilleras centro-orientales (Morococala, Azanaques). Bioclima xérico seco en el Altiplano y pluviestacional subhúmedo en las altas cordilleras. Vegetación predominante:

- Piso subnival:
  - Vegetación geliturbada subnival de la Puna xerofítica noroccidental.
  - Pajonales subnivales de la Puna xerofítica noroccidental.
  - Bofedales subnivales de la Puna xerofítica noroccidental.

- Piso altoandino:
  - Bosques bajos altoandinos subhúmedos de la Puna xerofítica con *Polylepis tarapacana* (noroeste) y *Polylepis tomentella* (este).
  - Pajonal-matorrales altoandinos subhúmedos de la Puna xerofítica, con *Festuca orthophylla* y *Parastrephia quadrangularis*.
  - Tolillares secos de *Fabiana densa* con *Parastrephia lepidophylla*, sobre suelos pedregosos bien drenados de laderas y glacis.
  - Tolares de *P. lepidophylla* sobre terrenos planos de suelos mal drenados o anegables temporalmente.
  - Bofedales altoandinos de la Puna xerofítica.
  - Vegetación de playas de los salares.

**9b. Sector del Salar de Uyuni** . Distribuido por la gran cuenca endorreica del Salar de Uyuni o Tunupa y de Coipasa, ocupando el Altiplano sur de Bolivia y las altas cordilleras centro-occidentales del Sillajhuay-Huatacondo, limítrofes con Chile. Bioclima xérico semiárido y seco, con fuertes inversiones térmicas en la época más seca y fría. Vegetación predominante:

- Piso subnival:
  - Vegetación geliturbada subnival de la Puna xerofítica centro-occidental.
  - Pajonales subnivales de la Puna xerofítica centro-occidental.
  - Bofedales subnivales de la Puna xerofítica centro-occidental.

- Piso altoandino:
  - Bosques bajos altoandinos secos de la Puna xerofítica con *Polylepis tarapacana*.
  - Matorral-Pajonales altoandinos subhúmedos de la Puna xerofítica, con *Festuca orthophylla, Adesmia horrida* y *P. quadrangularis*.
  - Bofedales altoandinos de la Puna xerofítica.
  - Cardonales semiáridos altoandinos de *Trichocereus atacamensis*, en suelos pedregosos a menudo calcáreos de las terrazas lacustres de Uyuni-Coipasa.
  - Tolillares semiáridos de *Fabiana densa* con *Verbena seriphioides*, sobre suelos pedregosos bien drenados de laderas y glacis.
  - Tolares de *P. lepidophylla* y *Parastrephia lucida* sobre terrenos planos de suelos mal drenados o anegables temporalmente.
  - Vegetación de playas de los salares.

**9c. Sector Potosino**. Ocupa las altas cordilleras del centro-este y sureste de Potosí (Los Frailes, Chichas y Lípez oriental), con extensiones menores en el oeste de Chuquisaca y Tarija. Bioclimas xérico seco y pluviestacional subhúmedo, en los pisos bioclimáticos supratropical, orotropical, criorotropical y gélido. Vegetación predominante:

- Piso subnival:
  - Vegetación geliturbada subnival de la Puna xerofítica suroriental.
  - Pajonales subnivales de la Puna xerofítica suroriental.

- Piso altoandino:
  - Bosques bajos altoandinos secos de la Puna xerofítica con *Polylepis tarapacana*.
  - Matorral-Pajonales altoandinos secos de la Puna xerofítica suroriental, con *Festuca orthophylla, P. lucida* y *Parastrephia phylicaeformis*.
  - Tolillares semiáridos de *Fabiana densa* con *Verbena seriphioides*, sobre suelos pedregosos bien drenados de laderas y glacis.
  - Tolares de *P. lepidophylla* y *P. lucida* sobre terrenos planos de suelos mal drenados o anegables temporalmente.
  - Bofedales altoandinos de la Puna xerofítica.
  - Vegetación de playas de los salares.

- Piso altimontano:
  - Bosques altimontanos secos de *Polylepis tomentella* de la Puna xerofítica suroriental.
  - Bosques altimontanos espinosos de *Prosopis ferox* de la Puna xerofítica suroriental.
  - Matorral-pajonales altimontanos secos y semiáridos de la Puna xerofítica suroriental.
  - Vegetación saxícola altimontana de la Puna xerofítica.

**9d. Sector de Lípez suroccidental**. Distribuido por las altas cordilleras del suroeste de Lípez, en el suroeste del Departamento de Potosí. Bioclima xérico seco y semiárido, en los pisos bioclimáticos orotropical, criorotropical y gélido. Vegetación predominante:

- Piso subnival:
  - Vegetación geliturbada subnival de la Puna xerofítica suroccidental.
  - Pajonales secos y semiáridos subnivales de la Puna xerofítica suroccidental, con *Stipa frigida*.
  - Tolares de *Parastrephia phylicaeformis* sobre terrenos planos de suelos mal drenados o anegables temporalmente.
  - Bofedales subnivales de la Puna xerofítica suroccidental.

- Piso altoandino:
  - Arbustales altoandinos secos de la Puna xerofítica suroccidental con *Polylepis tarapacana*.
  - Matorral-pajonales altoandinos secos de la Puna xerofítica suroccidental con *Fabiana squamata* y *Stipa venusta*.
  - Tolares de *Parastrephia lepidophylla* y *P. lucida* sobre terrenos planos de suelos mal drenados o anegables temporalmente.
  - Bofedales altoandinos de la Puna xerofítica.
  - Vegetación de playas de los salares.

**10. Provincia Boliviano-Tucumana**. Provincia biogeográfica que sustituye a la Provincia de los Yungas, en los faldeos, serranías y vertientes hacia el este de la cordillera Oriental de los Andes, al sur de la latitud aproximada de Santa Cruz de la Sierra. En conjunto, se extiende desde el centro-sur de Bolivia (sur de Cochabamba, suroeste de Santa Cruz, noreste de Potosí, este de Chuquisaca y Tarija) al centro-norte de Argentina (Salta, Tucumán, La Rioja). Los bioclimas predominantes son pluviestacional subhúmedo-húmedo y xérico seco-semiárido. En Bolivia incluye cuatro sectores biogeográficos:

**10a. Sector del Piray-Río Grande**. Cuenca interandina (no subandina) del Río Grande con los ríos Caine y Mizque; además, la cuenca interandina (no subandina) del Río Piray. En los departamentos de Cochabamba (sur), noreste de Potosí, Chuquisaca (norte) y Santa Cruz (suroeste). Predomina el bioclima xérico seco y semiárido, tan sólo en las zonas altas de las serranías el bioclima es pluviestacional subhúmedo. Vegetación predominante:

- Piso altimontano:
  - Bosques subhúmedos altimontanos boliviano-tucumanos de *Polylepis neglecta*.

- Piso montano:
  - Pinares húmedos montanos boliviano-tucumanos de *Podocarpus parlatorei* con o sin *Prumnopitys exigua*.
  - Sahuintales húmedos de mirtáceas montanos boliviano-tucumanos, de *Myrcianthes callicoma* y *M. pseudomato.*

- Bosques húmedos montanos boliviano-tucumanos de *Erythrina falcata* con *Tipuana tipu*.
- Bosques subhúmedos montanos boliviano-tucumanos de *Tipuana tipu* con *Jacaranda mimosifolia*.
- Arbustales xerofíticos montanos boliviano-tucumanos de *Escallonia millegrana* y *Kageneckia lanceolata*.
- Bosques xerofíticos montanos boliviano-tucumanos con *Schinopsis haenkeana* y *Jacaranda mimosifolia* y numerosas cactáceas.

• Piso basimontano:
  - Bosques húmedos basimontanos boliviano-tucumanos de nogal (*Juglans australis*) y laurel (*Phoebe porphyria*).
  - Bosques xerofíticos interandinos boliviano-tucumanos de Soto (*Schinopsis haenkeana*), según las zonas con: *Cardenasiodendron brachypterum* o *Neocardenasia herzogiana* o *Espostoa guentheri* o *Samaipaticereus corroanus*.

**10b. Sector del Pilcomayo-Alto Parapetí**. Cuencas interandina y subandina de los ríos Pilcomayo-Pilaya y Parapetí, en los departamentos de Santa Cruz (suroeste), Chuquisaca (centro-sur) y Tarija (norte). Vegetación predominante:

• Piso altimontano: Bosques subhúmedos altimontanos boliviano-tucumanos de *Polylepis crista-gallii*, con o sin *Polylepis neglecta*.

• Piso montano:
  - Pinares húmedos montanos boliviano-tucumanos de *Podocarpus parlatorei*.
  - Sahuintales húmedos de mirtáceas montanos boliviano-tucumanos, de *Myrcianthes callicoma* y *M. pseudomato.*
  - Bosques húmedos montanos boliviano-tucumanos de *Erythrina falcata* con *Tipuana tipu*.
  - Bosques subhúmedos montanos boliviano-tucumanos de *Tipuana tipu* con *Jacaranda mimosifolia*.
  - Arbustales xerofíticos montanos boliviano-tucumanos con *Prosopis ferox* y *P. andicola*.
  - Bosques semiáridos montanos boliviano-tucumanos con *Schinopsis haenkeana* y *Aspidosperma horko-quebracho* y numerosas cactáceas.

• Piso basimontano:
  - Bosques húmedos basimontanos boliviano-tucumanos de nogal (*Juglans australis*) y laurel (*Phoebe porphyria*).
  - Bosques húmedos basimontanos boliviano-tucumanos de mirtáceas con *Siphoneugena occidentalis*.
  - Bosques subhúmedo-húmedos basimontanos boliviano-tucumanos de chare (*Parapiptadenia excelsa*) y tipa (*Tipuana tipu*).
  - Bosques xerofíticos interandinos boliviano-tucumanos de soto (*Schinopsis haenkeana*).

- Bosques subhúmedos subandinos boliviano-tucumanos de transición a la Chiquitanía y al Chaco, de palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*).
- Bosques secos subandinos boliviano-tucumanos de transición a la Chiquitanía y al Chaco, de soto (*Schinopsis haenkeana*) con morado chiquitano (*Machaerium scleroxylon*).

**10c. Sector Prepuneño de San Juan del Oro** Incluye la Prepuna de la cuenca interandina muy seca del Río San Juan del Oro, en los departamentos de Tarija, sureste de Potosí y suroeste de Chuquisaca. Bioclima xérico semiárido y seco del piso montano. Numerosos endemismos de plantas xerofíticas y cactáceas. Vegetación predominante:

- Bosques bajos y arbustales semiáridos prepuneños inferiores de Palqui (*Acacia feddeana*).
- Bosques bajos espinosos secos prepuneño superiores de churqui (*Prosopis ferox*).
- Bosques freatofíticos de quebradas y valles prepuneños con *Prosopis alba* y *Geoffroea decorticans*.

**10d. Sector del Bermejo** . Distribuido en la parte boliviana de la Cuenca del Río Tarija-Bermejo, ocupando únicamente en Bolivia el suroeste del Departamento de Tarija. Bioclima pluviestacional subhúmedo y húmedo, con áreas menores de bioclima xérico. Vegetación predominante:

- Piso altimontano:
  - Bosques subhúmedos altimontanos boliviano-tucumanos de *Polylepis crista-gallii*, con o sin *Polylepis neglecta*.

- Piso montano:
  - Pinares húmedos montanos boliviano-tucumanos de *Podocarpus parlatorei*.
  - Sahuintales húmedos de mirtáceas montanos boliviano-tucumanos, de *Myrcianthes callicoma* y *M. pseudomato.*
  - Bosques húmedos montanos boliviano-tucumanos de *Erythrina falcata* con *Tipuana tipu*.
  - Bosques subhúmedos montanos boliviano-tucumanos de *Tipuana tipu* con *Jacaranda mimosifolia*.
  - Arbustales xerofíticos montanos boliviano-tucumanos con *Prosopis ferox* y *Prosopis andicola*.
  - Bosques semiáridos montanos boliviano-tucumanos con *Schinopsis haenkeana* y *Aspidosperma horko-quebracho* y numerosas cactáceas.

- Piso basimontano:
  - Bosques húmedos basimontanos boliviano-tucumanos de nogal (*Juglans australis*) y laurel (*Phoebe porphyria*) con mirtáceas (*Gomidesia barituensis*).
  - Bosques húmedos basimontanos boliviano-tucumanos de mirtáceas con *Siphoneugena occidentalis*.

- Bosques subhúmedo-húmedos basimontanos boliviano-tucumanos de chare (*Parapiptadenia excelsa*) y tipa (*Tipuana tipu*).
- Bosques xerofíticos interandinos boliviano-tucumanos de soto (*Schinopsis haenkeana*) con cardón (*Trichocereus terscheckii*).
- Bosques subhúmedos subandinos boliviano-tucumanos de transición a la Chiquitanía y al Chaco, de palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*) con *Gleditsia amorphoides*.
- Bosques secos subandinos boliviano-tucumanos de transición a la Chiquitanía y al Chaco, de soto (*Schinopsis haenkeana*) con roble chiquitano (*Amburana cearensis*).

**Referencias**


Navarro, G. 1994. Avance sobre un modelo integrado de sectorización biogeográfica de Bolivia. Revista de la Sociedad de Estudios Botánicos 1(1): 40-48.

Navarro, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental 2:3-37.

Navarro, G. & M. Maldonado. 2002. Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos. Editorial Centro de Ecología Simón I. Patiño, Cochabamba. 719 p.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2004. Zonas de vegetación potencial de Bolivia: Una base para el análisis de vacíos de conservación. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental 15: 1-40.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia, escala 1:250.000. Edición digital CD ROM: ISBN 978-99954-0-168-9. The Nature Conservancy & Rumbol, Santa Cruz.

Zapata, B & K. Apaza. 2007. Informe del Taller "Capacitación para la Revisión de fichas técnicas de parientes silvestres de cultivos amenazados y categorizados según criterios de Listas Rojas de la UICN¨. Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambios Climáticos, Direccion General de Biodiversidad y Áreas Protegidas -Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨, La Paz. 6 p.

# EL PROYECTO CPS Y EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL LIBRO ROJO DE PARIENTES SILVESTRES DE CULTIVOS

## Listas Rojas para fortalecer la conservación *in situ* de los parientes silvestres de cultivos-Enfoque de un proyecto global

***Danny Hunter & Mohammad E. Dulloo***

### a. Situación global de los parientes silvestres de cultivos, amenazas e importancia de su conservación *in situ*

Los parientes silvestres de cultivos son esencialmente especies silvestres que tienen un uso indirecto derivado de su estrecho parentesco genético con un cultivo y que, por lo general, pertenecen al mismo género del cultivo (Maxted *et al.* 2006). Sin embargo, los parientes silvestres de cultivos pueden tener una definición más amplia que incluye también a muchas especies de importancia socio-económica directa. Maxted & Kell (2009) estiman la existencia de alrededor 50-60.000 especies de parientes silvestres de cultivos en el mundo, pero las especies con alta prioridad podrían alcanzar solamente a unas 700 alrededor del mundo.

Los parientes silvestres contienen muchos rasgos potencialmente beneficiosos para los cultivos, como la resistencia a plagas y a enfermedades, incremento del rendimiento de la cosecha o estabilidad ambiental (Prescott-Allen & Prescott-Allen 1988; Maxted *et al.* 1997a; Meilleur & Hodgkin 2004; Stolton *et al*. 2006). Ellos han contribuido muchos genes útiles a plantas cultivadas y a las variedades modernas de la mayor parte de los cultivos. Los genes de resistencia a plagas y enfermedades de los parientes silvestres de cultivos, contribuyen directamente a un incremento de la producción y a una reducción en el uso de pesticidas y fungicidas (USDA 2009; Kamala *et al.* 2009). Los genes para la tolerancia al estrés reducen la necesidad de utilizar insumos no renovables en ambientes marginales. Los parientes silvestres han proporcionado a ciertos cultivos genes que mejoran la calidad nutricional de muchos alimentos y contribuyen a mejorar la salud humana. Al mismo tiempo, muchos parientes silvestres de cultivos contribuyen en modo importante a una vida sostenible a través del acceso directo a la alimentación, medicinas, perfumes y tintas, mientras que, muchos otros proporcionan valiosos servicios ecológicos como hábitats para polinizadores y agentes de control biológico. También se ha notado que los parientes silvestres de cultivos han dado una importante contribución a la productividad y a la estabilidad de los sistemas agro-ecológicos tradicionales a través del intercambio genético natural que se ha dado entre las variedades criollas y sus parientes silvestres enmalezados (Meilleur & Hodgkin 2004). Es claro que el sabio uso y conservación de los parientes silvestres de cultivos son elementos esenciales para incrementar la seguridad alimentaria, eliminar la pobreza, y mantener el medio ambiente.

Hay un reconocimiento creciente de la importancia global de los parientes silvestres de cultivos unido a un incremento de un consenso general sobre la necesidad de su conservación efectiva. Las decisiones de los países Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) refuerzan esta

importancia, que está resaltada también en la Estrategia Global para la Conservación de Plantas del CDB. Por otro lado, el informe de la FAO sobre el ¨Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación en el Mundo¨ (FAO 1999) resaltó que la conservación y el uso de recursos genéticos de los parientes silvestres de cultivos son esenciales para la seguridad alimentaria y el mejoramiento genético de los cultivos. Recientemente, la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura encargó la elaboración de un informe sobre el establecimiento de una red mundial para la conservación *in situ* de los parientes silvestres de cultivos, que proporcione prioridades para la conservación y sugiera lugares específicos donde se podrían establecer reservas genéticas para los parientes silvestres de alta prioridad de 14 cultivos de mayor importancia seleccionados para la seguridad alimentaria (Maxted & Kell 2009). La Comisión para la Supervivencia de Especies de la UICN también ha establecido un nuevo Grupo de Especialistas en Parientes Silvestres de Cultivos para que apoye y promueva la conservación y el uso de los parientes silvestres de cultivos, proporcione información básica sobre los parientes silvestres de cultivos y promueva la evaluación del grado de amenaza (listas rojas) de estas especies.

A pesar de su importancia, los parientes silvestres de cultivos enfrentan inmensos retos cuando se trata de su conservación *in situ,* especialmente en sus centros de origen o de diversificación. Por un lado, se enfrentan a las enormes amenazas ambientales que se intensificarán con los cambios climáticos, y que podrían llevar a muchos de ellos a la extinción. Por otro lado, ellos tienen poca protección en sus hábitats naturales. Tristemente, quienes podrían hacer la diferencia no entienden su importancia –los tomadores de decisiones y los directores de conservación– una situación no favorecida por las actuales incomprensiones existentes entre los sectores de agricultura y de conservación de la biodiversidad. Esto se debe mayormente a una comprensión limitada sobre los parientes silvestres de cultivos, su vulnerabilidad, y el papel importante que juegan en proporcionar servicios ecológicos y mejorar los cultivos, y sobre todo del rol crucial que jugarán en las futuras estrategias de adaptación al cambio climático.

***¿Qué tan amenazados están los parientes silvestres de cultivos?***

Los parientes silvestres de cultivos están a menudo asociados con ambientes antropogénicos perturbados (Jain 1975) y están seriamente amenazados por la deforestación, el sobrepastoreo, la fragmentación, la degradación y pérdida del hábitat, las especies invasoras y la explotación excesiva. La deforestación está dando lugar a la pérdida de muchas poblaciones importantes de parientes silvestres de frutas, nueces, y cultivos industriales (por ejemplo mango, caucho, café). Poblaciones de parientes silvestres de cereales que crecen en tierras áridas o semiáridas se están reduciendo drásticamente a causa del sobrepastoreo y la desertificación resultante. Las áreas montañosas son particularmente vulnerables a las pérdidas, ya que sus frágiles ecosistemas son fácilmente degradados por el uso excesivo que le dan los humanos. La creciente industrialización de la agricultura está reduciendo drásticamente la presencia de los parientes silvestres de cultivos dentro de ecosistemas agrícolas tradicionales. La vulnerabilidad de los parientes silvestres de cultivos se acrecienta por la falta de conciencia pública y de apreciación de su importancia crucial. En consecuencia, los parientes silvestres de cultivos son poco conservados, tanto en condiciones *in situ* como *ex situ*, y a menos que se tomen acciones urgentes, el

problema crecerá, pues usando modelos de predicción de cambios climáticos se ha determinado que la extinción de algunas especies de parientes silvestres de cultivos se dará hasta el 2050 (Jarvis *et al.* 2008). Es claro que estamos frente a una situación donde la real posibilidad de una diversidad muy reducida de parientes silvestres de cultivos pueda tener un impacto desastroso en el futuro bienestar del planeta.

Aunque los parientes silvestres de cultivos juegan un papel de vital importancia en el mantenimiento y la mejora de la producción agrícola, aumentando la seguridad alimentaria y procurando el alivio a la pobreza, los pasos necesarios para asegurar su conservación para las generaciones futuras no se están tomando. Se deben tomar medidas urgentes y esta acción necesitará del desarrollo de planes estratégicos e investigaciones para mejorar la conservación de los mismos, como también esfuerzos para mejorar el conocimiento y la comprensión de su importancia. Si no se actúa sabiamente y de inmediato para la conservación de los parientes silvestres de cultivos, habrá efectos devastadores en la agricultura, en la vida de millones de personas y en el mundo que busca respuestas y soluciones a los cambios globales masivos. Además, la mayor parte de los parientes silvestres de cultivos más importantes de alta prioridad se encuentran en centros de diversidad de plantas y cultivos, los cuales están localizados casi exclusivamente en países en vías de desarrollo. Algunos de estos países no tienen los recursos económicos suficientes para invertir en actividades de conservación, aunque las reconocen como prioridad. Sin embargo, la comunidad internacional, trabajando de manera colaborativa, puede garantizar la seguridad alimentaria tanto local como global, coordinando actividades esenciales que promuevan la conservación de la diversidad genética de plantas silvestres socio-económicamente importantes.

***La importancia de la conservación in situ de los parientes silvestres de cultivos***

Las amenazas globales y locales crean muchos retos para la exitosa conservación *in situ* de los parientes silvestres de cultivos. Por mucho tiempo la conservación *ex situ* ha sido preferida a la conservación *in situ,* y en los casos donde la conservación *in situ* de la biodiversidad agrícola ha avanzado, por lo general se ha referido a variedades criollas en vez de sus parientes silvestres. Afortunadamente, esta situación está cambiando con el creciente interés que se ha concentrado en la conservación *in situ* de los parientes silvestres de cultivos, pero todavía queda mucho que hacer. Hay muy pocos ejemplos de planes para el manejo de áreas protegidas que incluyan y resalten a los parientes silvestres de cultivos, y hay todavía menos pautas o ejemplos para su conservación fuera de estas áreas protegidas.

La conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos se refiere a su manejo en sus ambientes naturales.

*El objetivo general principal y la meta a largo plazo de la conservación in situ de especies objetivo es proteger, manejar y monitorear las poblaciones en sus hábitats naturales para que los procesos evolutivos naturales puedan ser mantenidos, permitiendo de este modo que se generen nuevas variaciones en los genes que permitirán a las especies adaptarse a los cambios graduales de las condiciones ambientales (Heywood & Dulloo 2005).*

Esto permitirá la continuación de los procesos evolutivos y el surgimiento de una nueva diversidad genética esencial para un mundo en rápido cambio –ecológica y socialmente–. También permitirá el flujo continuo de genes entre razas de cultivo y sus parientes silvestres, contribuyendo de esta manera al mantenimiento de los ecosistemas agrícolas tradicionales. No hay duda de que la creciente red global de áreas protegidas está contribuyendo involuntariamente a la protección de los parientes silvestres de cultivos. Sin embargo, no se puede ocupar de la conservación *in situ* planificada de todos los parientes silvestres de cultivos porque el número de éstos es demasiado alto. Afortunadamente, se tienen excelentes pautas para poder afrontar esta enorme tarea, y al mismo tiempo se tiene acceso a herramientas y metodologías que pueden ayudar en el esfuerzo. Por ejemplo, la metodología de la UICN para categorizar especies de acuerdo al grado de amenaza (Listas Rojas) es una de estas valiosas herramientas, que permite concentrar nuestros esfuerzos de conservación y escasos recursos económicos en un número seleccionado de especies amenazadas. Desde este punto de partida se puede proceder en modo lógico y estratégico al desarrollo e implementación de planes para el manejo de especies silvestres y de actividades complementarias que lleven a una mejor conservación *in situ.* La evaluación del grado de amenaza de los parientes silvestres de cultivos, como está descrito en este importante libro, brinda al lector una útil y práctica herramienta para iniciar el largo proceso de ofrecerle a nuestro legado de parientes silvestres de cultivos la protección que se merecen.

**b. Proyecto Global ¨Parientes silvestres de cultivos¨: Incrementando los conocimientos, promoviendo la sensibilización y fortaleciendo las acciones de conservación**

En este contexto de amenazas crecientes para la supervivencia de los parientes silvestres de cultivos fue que el UNEP/GEF apoyó el Proyecto Global "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de la información y su aplicación en campo" (Proyecto Global), iniciado en el 2004. El objetivo de este proyecto está orientado a atender necesidades nacionales y globales para mejorar la seguridad alimentaria mundial a través de la conservación efectiva y el uso de parientes silvestres de cultivos. En el proyecto participan socios internacionales (BGCI, BLE, FAO, UICN, UNEP-WCMC) y cinco países –Armenia, Bolivia, Madagascar, Sri Lanka y Uzbekistán– con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), y el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para su implementación. El proyecto es coordinado por Bioversity International, organización de investigación internacional más grande del mundo dedicada exclusivamente a la conservación y al uso de la biodiversidad agrícola, que promueve el bienestar de la población, particularmente en países en vía de desarrollo. Bioversity International trabaja con un grupo de socios a nivel mundial para maximizar el impacto y desarrollar las capacidades para asegurarse que todos los actores involucrados tengan una voz efectiva. Actualmente, Bioversity International está trabajando en proyectos en más de 100 países y con más de 300 investigadores asociados en el mundo. La conservación y el uso sostenible de especies silvestres importantes es un área focal para la organización.

El objetivo inmediato del Proyecto Global es mejorar la conservación de parientes silvestres de cultivos en cada uno de los países que participan. La premisa del proyecto es el análisis de la información sobre los parientes silvestres de cultivos para tomar decisiones informadas sobre el mejor modo de conservar *in situ* las especies prioritarias ahora y en el futuro.

Para poder lograr este objetivo, el proyecto tiene cuatro componentes principales que son:

1. Desarrollo de un sistema de información accesible internacionalmente, por ejemplo un portal global (www.cropwildrelatives.org) que permita el acceso, procesamiento y utilización de información sobre parientes silvestres de cultivos para la planificación de la conservación entre instituciones dentro y fuera de los países que participan al proyecto;

2. Desarrollo de sistemas de información nacionales complementarios que permitan una eficiente recolección, manejo, análisis y presentación de información de parientes silvestres de cultivos en los países participantes conectados al portal global;

3. Capacitación y entrenamiento en la aplicación de tecnologías para el manejo de información y acciones de conservación en la planificación para la conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos; y

4. Incremento de los conocimientos y sensibilización del público sobre el valor de los parientes silvestres de cultivos contribuyendo así a la comprensión y la apreciación de su importancia.

Entre los resultados obtenidos de este proyecto, se tiene una evaluación comprensiva de las amenazas a los parientes silvestres de cultivos y acciones identificadas para mitigarlas, incluyendo propuestas de planes nacionales de acción y planes para el manejo de especies específicas y áreas protegidas, como también pautas y procedimientos para su conservación *in situ* fuera de áreas protegidas. También está el análisis y fortalecimiento de marcos de políticas para la conservación de parientes silvestres de cultivos para complementar su protección.

En todos los países participantes del Proyecto global se le ha dado particular énfasis e importancia a la utilidad de la evaluación del grado de amenaza de especies. Esto ha llevado a la inclusión en las Listas Rojas a más de 300 especies de parientes silvestres de cultivos, incluyendo la extensa lista contenida en este libro. La metodología de evaluación del grado de amenaza ha sido una herramienta importante que ha contribuido a fortalecer la conservación de los parientes silvestres de cultivos y será importante para la futura conservación y utilización de los mismos, el proceso de planificación y toma de decisiones en Bolivia.

**La Lista Roja, una herramienta importante para mejorar la conservación *in situ***

Las evaluaciones del nivel de riesgo que tienen los parientes silvestres de cultivos pueden ser utilizadas como medida para dar prioridad a aquellas especies que requieren acciones de conservación urgentes en vista de recursos y capacidades limitadas. Estas evaluaciones nos pueden ayudar a decidir cuales de los miles de parientes silvestres de cultivos deberán recibir nuestra atención y los recursos y capacidades necesarios para organizar las acciones de conservación. Existen varios modos de llevar a cabo estas evaluaciones de amenaza para identificar las prioridades de los esfuerzos de conservación y la asignación de recursos. Cualquier metodología

usada tiene que ser objetiva y comparable (Magos *et al.* 2008). La Lista Roja de la UICN es una de estas herramientas metodológicas que alcanzan estos dos importantes criterios y que pueden dar una gran ayuda en la identificación de áreas prioritarias para la conservación, guiar el manejo de los recursos naturales y monitorear los cambios en el tiempo. Básicamente, las Listas Rojas nacionales como la de Bolivia, contenida en este libro, son de gran importancia porque destacan las especies amenazadas en el país, que deben ser priorizadas para acciones futuras de conservación y manejo. El Proyecto Global, en colaboración con la UICN, ha contribuido substancialmente a la capacitación y la sostenibilidad de los procesos seguidos para la evaluación del grado de amenaza en los cinco países, incluyendo Bolivia.

**El valor de la asociación-el Proyecto Global de Parientes Silvestres de Cultivos y la UICN**

El Proyecto Global ha fomentado un enfoque participativo inclusivo de los socios en el trabajo de conservación de los parientes silvestres de cultivos. Como mencionado, uno de los retos más grandes que enfrenta la conservación efectiva de los parientes silvestres de cultivos es la separación que existe entre el trabajo de los responsables del sector agrícola y las personas que se ocupan de la conservación de la biodiversidad. A menudo, son los del sector agrícola los que entienden y aprecian el valor y la importancia de los parientes silvestres de cultivos, pero su efectiva conservación *in situ* depende de las decisiones y acciones de aquellos que son del sector de la conservación de la biodiversidad. Una mejor conservación *in situ* de los parientes silvestres de cultivos dependerá de una mejor complementación del trabajo entre los individuos y las organizaciones de ambos sectores. Esto exigirá aún más 'profesionalismo' de parte de todos los que trabajan en la conservación *in situ* de los parientes silvestres de cultivos. Afortunadamente, el Proyecto Global ha logrado reunir una gran variedad de socios nacionales e internacionales que han trabajado en conjunto, colaborando y demostrando que esto funciona bien para asegurar una efectiva conservación de los parientes silvestres de cultivos. A nivel nacional, Bolivia ha proporcionado excelente liderazgo y buenas prácticas al respecto.

El Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia es el producto de muchas asociaciones que se han dado con socios internacional y nacionales, pero hay que resaltar que su publicación no se hubiera podido lograr sin las asociaciones internacionales y regionales establecidas con UICN, que han proporcionado importante guía y apoyo constante al proyecto, y directamente a las instituciones nacionales bolivianas participantes que realizaron el trabajo de evaluación de amenazas. El Proyecto Global, agradece a todos los socios, internacionales y nacionales que colaboraron en la realización de esta publicación, especialmente al Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambios Climáticos por haber impulsado la elaboración de este libro.

**El Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia**

La información contenida en este Libro Rojo proporciona un ejemplo excelente del tipo de trabajo que se puede llevar a cabo en otros países donde los parientes silvestres de cultivos son importantes. El libro es un importante recurso para la conservación futura de los parientes silvestres de cultivos en Bolivia y sin duda también a nivel regional. Resaltando las especies

que necesitan atención urgente para su conservación, ofrece una importante contribución para la efectiva conservación a largo plazo y para la utilización de parientes silvestres de cultivos en Bolivia. El libro será un valioso recurso y una guía para todos aquellos que trabajan en la conservación, incluyendo organizaciones de pueblos indígenas.

Esperamos que sea igualmente importante para la asignación de fondos adicionales por parte del Gobierno y para atraer nuevo financiamiento a través de la cooperación internacional para la investigación y conservación de parientes silvestres de cultivos. En este sentido, será un recurso muy útil y una valiosa herramienta para tomar decisiones por parte de los donantes, organizaciones e individuos filantrópicos, tomadores de decisiones a nivel gubernamental, directores de conservación, investigadores, estudiantes y por supuesto, el público en general

A pesar de los considerables logros del Proyecto Global, todavía queda mucho por hacer, particularmente en Bolivia. Como se mencionó anteriormente, el impacto del cambio climático en los parientes silvestres de cultivos, además de las amenazas ya existentes, tendrán un impacto devastador si no se toman las medidas apropiadas. Esto podría resultar en una pérdida masiva de recursos genéticos de importancia mundial. A menos que planes estratégicos e investigaciones sean llevados a cabo para mejorar la conservación de los parientes silvestres de cultivos, que se conozca y comprenda mejor su importancia –junto con evaluaciones para el uso en programas de mejoramiento genético de cultivos– nunca se comprenderá su valor y seguirán corriendo un gran riesgo de extinción. Los parientes silvestres de cultivo tienen la respuesta a muchos futuros hipotéticos a los que se enfrenta el mundo. Esto hace que su mejor conservación sea un asunto urgente. La evaluación de su grado de amenaza, como está resaltado en este Libro Rojo y su implementación en Bolivia, es una herramienta importante en el camino hacia una mejor conservación de parientes silvestres de cultivos.

**Referencias**

FAO (United Nation Organization for Food and Agriculture).1998. The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Roma. 510 p.

Heywood, V. H. & M. E. Dulloo. 2005. In situ conservation of wild plant species: a critical global review of best practices. IPGRI Technical Bulletin 11, IPGRI, Roma. 174 p.

Jain, S. K. 1975. Genetic reserves. pp. 379-396. En: Frankel, O.H. & J. G. Hawkes (Eds.). Crop genetic resources for today and tomorrow. Cambridge University Press. Cambridge.

Jarvis, A., A. Lane & R.J. Hijman. 2008. The effect of climate change on crop wild relatives. Agriculture, Ecosystems and Environment, doi:10.1016/j.agree.2008.01.013

Kamala, V., H. C. Sharma, R. D. Manohar, K. S. Varaprasad, K. S. & P. J. Bramel. 2009. Wild relatives of sorghum as sources of resistance to sorghum shoot fly, Atherigona soccata. Plant Breeding 128 (2): 137-142.

Magos, B. J., M. Mitchell, N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd & M. A. Martins-Locuao. 2008. IUCN Red listing of crop wild relatives: is a national approach as difficult as some think?. pp. 211-242. En: Maxted et al. (Eds.). Crop Wild Relative Conservation and use. CABI, Londres.

Maxted, N. & S. Kell. 2009. Establishment of a global network for the *in situ* conservation of crop wild relatives: status and needs. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Roma. 266 p.

Maxted, N., B.V. Ford-Lloyd, S. L.Jury, S. P. Kell & M. A. Scholten. 2006. Towards a definition of a crop wild relative. Biodiversity and Conservation 15(8): 2673–2685.

Maxted, N., B. V. Ford-Lloyd, B.V. & J.G. Hawkes. 1997. Plant genetic conservation: the in situ approach. Chapman & Hall. Londres. 476 p.

Meilleur, B. A. & T. Hodgkin. 2004. In situ conservation of crop wild relatives. Biodiversity and Conservation 13: 663-684.

Prescott A. R. & C. Prescott. 1988. Genes from the wild: using wild genetic resources for food and raw materials. 2da. Edición. International Institute for Environment and Development/ Earthscan Publications, Londres. 112 p.

Stolton, S., N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell & N. Dudley. 2006. Food stores: using protected areas to secure crop genetic diversity. WWF Arguments for protection series. WWF, Gland. 135 p.

USDA (United States Department of Agriculture). 2009. Scientists use old, new tools to develop pest-resistant potato. Agricultural Research Magazine. 57(4):11.

## Proceso seguido para la evaluación del grado de amenaza de especies emparentadas con cultivos y para la elaboración del Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia

***Beatriz Zapata Ferrufino & Karina S. Apaza***

El proceso seguido para la evaluación del grado de amenaza de las especies emparentadas con cultivos incluidas en el presente libro y su respectiva publicación, fue llevado adelante bajo la responsabilidad del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos a través del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia (Proyecto CPS). Este trabajo se realizó con el apoyo de expertos internacionales con conocimiento y experiencia en el manejo de la metodología para Listas Rojas de la UICN para evaluar especies de acuerdo al grado de amenaza, y el apoyo de expertos nacionales con experiencia en taxonomía y aspectos ecológicos. Las instituciones a las que pertenecen los expertos internacionales son, la Oficina Regional de la UICN para América del Sur con sede en Quito, Ecuador; la Universidad Nacional de Colombia con sede en Bogotá, Colombia; Bioversity International a través de su Oficina principal en Roma, Italia y su Oficina Regional para las Américas con sede en Cali, Colombia. Los expertos nacionales son del Herbario Nacional de Bolivia de la Universidad Mayor de San Andrés de La Paz y de la Empresa Consultora RUMBOL S.R.L. Naturaleza Ciencia y Sociedad de Cochabamba, Bolivia.

El proceso fue llevado adelante a través de actividades bajo las siguientes fases:

a) Capacitación a investigadores de instituciones participantes del Proyecto CPS y otras, en la aplicación de la metodología de la UICN para categorizar especies de acuerdo al grado de amenaza;

b) Evaluación y categorización de las especies amenazadas y casi amenazadas realizada por los investigadores capacitados;

c) Revisión, asesoramiento y aprobación de las categorías otorgadas a las especies evaluadas y del contenido de las fichas técnicas por especialistas;

d) Edición y publicación del Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia.

La planificación y coordinación general del proceso estuvo a cargo de la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS, bajo la supervisión de la DGBAP dependiente del VMABCC-MMAyA.

Como resultado de la capacitación brindada a través del Proyecto CPS a los investigadores y lo aprendido por ellos a través de la aplicación práctica durante el período 2006-2009, se cuenta en nuestro país con un grupo de profesionales con habilidades y capacidades para la evaluación y categorización de especies de plantas de acuerdo al grado de amenaza, según criterios de

la UICN, quienes evaluaron las especies incluidas en el presente Libro Rojo y son autores de las fichas técnicas.

A continuación, se describen las actividades realizadas para la elaboración del presente documento, en cada una de las fases:

**a. Capacitación a investigadores en la aplicación de la metodología de la UICN**

En cumplimiento a lo planificado en el plan de trabajo global, Componente 3: Desarrollo de Capacidades y Acciones de Conservación del Proyecto CPS, durante los años 2006-2008, se han realizado capacitaciones dirigidas a los investigadores de las instituciones participantes del proyecto. Estas fueron, entre otras, sobre: limpieza de datos; aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Modelos de Predicción (impartido por Arthur Chapman del Australian Biodiversity Information Services con el apoyo de Xavier Scheldeman de Bioversity International, Oficina Regional para las Américas); manejo y aplicación de las criterios y categorías de la UICN (impartido por Gloria Galeano de la Universidad Nacional de Colombia y Arturo Mora de la Oficina Regional de la UICN para América del Sur).

Dado que la UICN es una institución socia internacional del Proyecto Global y co-financia el mismo, y en vista de que en nuestro país no contamos con expertos con conocimiento y experiencia en el manejo de la metodología de la UICN (criterios y categorías) para la evaluación de especies de plantas de acuerdo al grado de amenaza, la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS ha solicitado a la UICN el apoyo de expertos que capaciten a investigadores bolivianos y apoyen en el proceso de evaluación del estado de amenaza de las especies. La UICN manifestó su colaboración a través de su Oficina Regional en Quito, además de proporcionar una lista de expertos donde se incluyó a la Dra. Gloria Galeano de Colombia.

En este sentido, la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS, en consulta con el Herbario Nacional de Bolivia, dada la experiencia de la Dra. Galeano en la elaboración de Libros Rojos de la flora colombiana y como una forma de fomentar la cooperación sur-sur, decidió contar con el apoyo de dicha experta, quien conjuntamente con el Lic. Arturo Mora, capacitaron a los investigadores bolivianos a través de dos talleres. El primero *"Taller para el Entrenamiento para el Manejo de Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN"* fue realizado en La Paz del 1 al 3 de Febrero 2006 con el objetivo de familiarizar a los investigadores con la terminología y conceptos, además de capacitarlos en la aplicación de los criterios y categorías según la UICN para la evaluación de las especies. En el mismo se capacitaron a 65 investigadores de instituciones participantes del proyecto y otras que trabajan en la conservación de la flora de Bolivia –Herbarios de Bolivia– (Zapata *et al.* 2006). El segundo taller *"Capacitación para la revisión de fichas técnicas de parientes silvestres de cultivos amenazados categorizados según la UICN"* fue realizado en La Paz del 9 al 11 de Octubre de 2007, éste fue de carácter teórico-práctico, donde 25 investigadores de las instituciones participantes del proyecto que asistieron al primer taller, revisaron las categorías otorgadas a la especies evaluadas y los contenidos de fichas técnicas, bajo la supervisión y orientación

de la Dra. Galeano. Del total de investigadores que participaron en el segundo taller, los que se reflejan en el Anexo 5 aplicaron los criterios y categorías de la UICN y son autores de las fichas técnicas incluidas en el presente libro. Uno de los logros importantes del Proyecto CPS fue la contribución en el desarrollo de capacidades de un grupo de investigadores de nuestro país, quienes a futuro podrán desarrollar o apoyar iniciativas similares.

Por otro lado, dado el apoyo ofrecido por la Oficina Regional para las Américas de Bioversity en Cali, Colombia, en octubre de 2008 la MSc. Nelly De la Barra, investigadora del Centro de Biodiversidad y Genética de la UMSS, una de las instituciones participantes del Proyecto CPS, realizó una pasantía en dicha Oficina, la cual incluyó entre otros, la capacitación en el manejo y aplicación del *Conservation Assessment Tools* (CATs), herramienta espacial que a través del ArcView arroja resultados sobre el Área de Ocupación (AOO) y la Extensión de Presencia (EOO) como base para realizar el análisis del grado de amenaza en base a criterios de la UICN. La Lic. De la Barra replicó la capacitación al resto de autores de las fichas técnicas, utilizándose dicha herramienta para estandarizar el cálculo del Área de Ocupación (AOO) y Extensión de Presencia (EOO), aplicar los criterios de la UICN y así determinar la categoría de amenaza de las especies incluidas en este libro.

**b. Categorización de las especies amenazadas y casi amenazadas**

Si bien las capacitaciones fueron realizadas a través de dos talleres de períodos cortos, el proceso de categorización/evaluación de las especies y elaboración de este libro tomó mucho más tiempo. Pues además de que los investigadores recibieron las capacitaciones, éstos tuvieron que sistematizar datos de diferentes fuentes en gabinete, realizar viajes de campo para levantar datos eco-geográficos adicionales e identificar amenazas *in situ*, elaborar mapas de puntos de colecta, procesar muestras de especímenes de herbario, entre otros, para lograr categorizar las especies bajo los criterios y procedimientos establecidos por la UICN, descritos por Gloria Galeano en el título "Metodología aplicada para la elaboración del Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia¨. Por otro lado, el trabajo implicó un seguimiento y coordinación constante por parte de la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS con los especialistas, autores y el VMABCC-DGBAP, y una relación de colaboración entre los autores de las fichas, tanto en actividades de campo (colecta de materiales y levantamiento de datos) como de gabinete.

Como resultado del trabajo realizado por dichos autores se incluyen en el presente libro 152 especies de parientes silvestres de cultivos evaluadas en las siguientes categorías:

| Categorías de amenaza | Familias | Géneros | Especies |
|---|---|---|---|
| En Peligro Crítico (CR) | 6 | 6 | 7 |
| En Peligro (EN) | 5 | 6 | 22 |
| Vulnerable (VU) | 6 | 6 | 16 |
| Casi Amenazada (NT) | 7 | 6 | 20 |
| Preocupación Menor (LC) | 9 | 10 | 62 |
| Datos Insuficientes (DD) | 5 | 5 | 25 |

**c. Revisión, asesoramiento y aprobación de las categorías otorgadas a las especies evaluadas y del contenido de las fichas técnicas por especialistas**

Una vez concluida la categorización de las especies por parte de los investigadores en septiembre de 2008, las fichas técnicas fueron revisadas y aprobadas por los especialistas internacionales y nacionales.

Los especialistas internacionales fueron identificados con el apoyo del Dr. Ehsan Dulloo, Senior Scientist y Coordinador del Proyecto Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Bioversity International y Co-Presidente del Grupo de Especialistas de Parientes Silvestres de Cultivos de la Comisión de Especies de la UICN. Estos especialistas, a solicitud del Proyecto CPS, aceptaron realizar la revisión y aprobación de las categorías de amenaza otorgadas a las especies, previa distribución del trabajo por familias de plantas. Este trabajo fue realizado durante el período Octubre 2008-Abril 2009, en el que los autores de las fichas técnicas realizaron correcciones de acuerdo a observaciones y recomendaciones de los mismos. La observación de fondo que realizaron Xavier Scheldeman, Gloria Galeano y Ehsan Dulloo fue el uso de metodologías diferentes para el cálculo del Área de ocupación (AOO) y/o Extensión de presencia (EOO) para otorgar la categoría de amenaza a las especies evaluadas. Ellos recomendaron la revisión de las categorías otorgadas utilizando la herramienta de análisis espacial *Conservation Assessment Tool (CATs)* de manera estandarizada, en los casos en los que los criterios correspondientes sean los adecuados.

Por su parte, durante el citado período, los especialistas nacionales realizaron la revisión de los contenidos sobre los aspectos taxonómicos, la distribución geográfica y los aspectos ecológicos de todas las fichas técnicas de las especies evaluadas. El trabajo realizado por dichos especialistas se describe en el Anexo 7.

**d. Proceso de edición y publicación del documento**

Por acuerdo consensuado entre los investigadores de las instituciones participantes del Proyecto CPS y la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS en el Taller *"Capacitación para la revisión de fichas técnicas de parientes silvestres de cultivos amenazados y categorizados según la UICN"* realizado en La Paz del 9 al 11 de Octubre 2007 (Zapata & Apaza 2007), se ha conformado un Comité Editor del Libro Rojo de Parientes Silvestres del Cultivos, con la tarea de revisar la redacción y estilo del contenido de las fichas técnicas. Dicho Comité estuvo conformado por la Dra. Mónica Moraes, Investigadora del Herbario Nacional de Bolivia de La Paz, el Dr. Bonifacio Mostacedo, Director del Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF) de Santa Cruz y el Lic. Saul Altamirano, Consultor del Centro de Biodiversidad y Genética de Cochabamba, quienes revisaron la redacción y estilo, y algunos aspectos técnicos de las fichas del presente Libro y editaron la Versión 1 en julio de 2008, misma que fue remitida a los revisores internacionales y nacionales en septiembre de 2008.

La edición final del presente libro fue realizada por la Ing. Beatriz Zapata Ferrufino, Coordinadora Nacional del Proyecto CPS con el apoyo de la Lic. Karina Apaza Coca, Asistente Técnico

del Proyecto CPS, posteriormente el documento editado fue revisado y aprobado por Mónica Moraes y Bonifacio Mostacedo. La aprobación final previa publicación fue dada por la DGBAP-VMABCC.

La planificación, coordinación general, seguimiento y apoyo técnico estuvo a cargo de la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS bajo la supervisión de la DGBAP-VMABCC. Para la planificación del proceso de elaboración del presente libro, la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS, elaboró un Plan con actividades, responsables y plazos. Asimismo, con el objeto de contar con fichas de contenido estandarizado, dicha Unidad elaboró una Guía del Formato de Ficha elaborada sobre la base de lo acordado en el mencionado Taller de Octubre de 2007y tomando como referencia los Libros Rojos de Plantas de Colombia. Siguiendo las explicaciones de la citada Guía, que se refleja en el Anexo 3, los autores completaron el contenido de cada una de las fichas técnicas que forman parte de este libro.

**Figura 10**. Taller "Capacitación para la revisión de fichas técnicas y categorías, según criterios de Listas Rojas de la UICN¨. La Paz, Bolivia, 2007.

**Figura 11.** Gloria Galeano, experta colombiana que capacitó, en el manejo y aplicación de categorías de la UICN. La Paz, Bolivia, 2007.

## Referencias

Zapata, B., A. Peñaranda & K. Apaza. 2006. Informe del Taller de ¨Entrenamiento para el manejo de categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN¨. Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambios Climáticos, Direccion General de Biodiversidad y Áreas Protegidas-Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨, La Paz. 7p.

Zapata, B & K. Apaza. 2007. Informe del Taller "Capacitación para la revisión de fichas técnicas de parientes silvestres de cultivos amenazados y categorizados según criterios de Listas Rojas de la UICN¨. Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambios Climáticos, Direccion General de Biodiversidad y Áreas Protegidas-Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨, La Paz. 6 p.

## OBJETIVO Y UTILIDAD DEL LIBRO ROJO DE PARIENTES SILVESTRES DE CULTIVOS

El objetivo del presente libro es brindar información sobre el grado de amenaza en el que se encuentran las plantas silvestres emparentadas con especies cultivadas, sobre las medidas y acciones de conservación propuestas para éstas y los usos e importancia que tienen para el ser humano, entre otros.

En este sentido, dicha información debe ser utilizada no sólo como un punto de partida para planificar y realizar acciones de conservación *in situ* y *ex situ* específicas de dichas plantas, sino también para promover el uso de las mismas de acuerdo a la importancia que tienen para nuestro país y el mundo, por ser recursos fitogenéticos importantes para la agricultura y la alimentación para actuales y futuras generaciones.

El hecho de que las citadas especies de plantas hayan sido incluidas en este Libro Rojo, no significa que su uso está restringido o prohibido, sino que se debe prestar especial atención y cuidado a las mismas para evitar mayores amenazas que afecten a su viabilidad biológica, ya que los impactos más importantes sobre sus poblaciones podrían venir de otras fuentes, como por ejemplo la destrucción de sus hábitats, según sea el caso.

**Figura 12**. Investigadores del MHNNKM y el IIA "El Vallecito" de la UAGRM, en trabajo de campo levantando datos ecogeográficos de especies de yuca silvestre (*Manihot guaranitica*), de izquierda a derecha Limbert Machado, Fanor Gomez, (sentados), Rolando Bustillos, Moisés Mendoza y Adriana Eduardo (parados).

# METODOLOGÍA APLICADA

## Metodología aplicada para la evaluación del grado de amenaza de los parientes silvestres de cultivos contenidos en este libro

***Gloria Galeano, Xavier A. Scheldeman, Nelly De la Barra & Saul Cuellar***

El proceso de categorización de las especies incluidas en las fichas del presente Libro Rojo se inició a principios del 2006, replicando en cierta forma la mecánica de trabajo desarrollada en Colombia para la producción de Libros Rojos de Plantas (Calderón *et al.* 2002, 2005, García & Galeano 2007).

En un taller inicial se capacitó a un grupo de investigadores bolivianos para aplicar los conceptos y la metodología de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN), y luego, mediante posteriores talleres y discusión continua, se definieron las categorías de las especies amenazadas y casi amenazadas; posteriormente, los investigadores procedieron a elaborar las fichas técnicas de las especies que fueron aprobadas por especialistas nacionales e internacionales. Los detalles del proceso seguido para elaborar el presente Libro Rojo se describen bajo el título "Proceso seguido para la evaluación del grado de amenaza de especies emparentadas con cultivos y para la elaboración del libro rojo de parientes silvestres de cultivos".

Los conceptos y los métodos aplicados por los investigadores bolivianos para la elaboración de las fichas técnicas contenidas en este libro, siguieron las directrices consignadas en los documentos "Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, Versión 3.1" (UICN 2001) y "Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel nacional y regional, Versión 3.0" (UICN 2003), los cuales están ampliamente difundidos a través de Internet (http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/red_list/resources/technical_documents/).

La versión 3.1 de las Categorías y Criterios, es la última adoptada y recomendada por la UICN para la categorización de las especies a nivel mundial. El documento fue preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, conformada por numerosos expertos, a quienes se encomendó la labor de mejorar las versiones anteriores. El resultado es un sistema que permite mayor objetividad al introducir parámetros cuantitativos para la aplicación de los criterios, de tal forma que los resultados puedan ser constatados y discutidos por otros investigadores.

La metodología puede ser aplicada para cualquier unidad taxonómica a nivel de especie o inferior, exceptuando microorganismos, pero es necesario que la identidad taxonómica del taxón a evaluar sea absolutamente clara, aun si se trata de un taxón que no ha sido formalmente descrito. Además, la metodología debe ser aplicada sólo a poblaciones silvestres en su área de distribución natural. Por otro lado, aunque el sistema fue elaborado pensando en su aplicación

a nivel global, en muchos casos, como en éste, la aplicación de las categorías se hace a nivel nacional o regional; en tal caso, es necesario hacer las precisiones y tener en cuenta el estado de las poblaciones por fuera del rango geográfico considerado, pues dependiendo del estado de éstas, una categoría regional puede ascenderse o descenderse para producir una evaluación más acertada (Gärdenfors *et al.* 1999, UICN 2003).

Es importante resaltar que la categoría asignada a una especie, como producto de la aplicación de las directrices de la UICN, debe ser considerada sólo como una hipótesis, debido a que, como ocurre en la mayoría de los países tropicales, la información que tenemos es todavía muy precaria. Por esto, las categorizaciones deben ser revisadas tan pronto se acopie información más detallada sobre diferentes aspectos de la biología de la especie, al igual que sobre el estado de conservación de los hábitats que ocupa. Para que esta reevaluación sea posible, todos los argumentos (criterios, sub-criterios, umbrales y calificadores) necesarios para asignar una categoría deben ser ampliamente documentados. Esta información constituye el respaldo a la asignación de una categoría y la herramienta para hacer un seguimiento futuro del grado de amenaza en el que se encuentra la especie.

Finalmente, es pertinente recalcar que la aplicación de la metodología para categorizar necesita información de muy buena calidad y en su mayoría, de tipo cuantitativo. Sin embargo, la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN recomienda hacer el esfuerzo de categorizar aun si no hay información cuantitativa precisa, recurriendo a estimaciones, inferencias o proyecciones que puedan ser suficientemente bien argumentadas, pues el resultado, el diagnóstico de amenaza de una especie, se constituye en una herramienta de trabajo muy valiosa para apoyar los programas de conservación.

Para efectos de la contextualización de este libro, y de un mejor entendimiento por el lector, a continuación se resumen los conceptos más importantes que se tuvieron en cuenta para aplicar las categorías de la UICN, desde la definición de las categorías hasta los procedimientos, enfatizando en las peculiaridades de la aplicación para este libro en particular.

**a. Las Categorías de la UICN**

El diagrama, de la Figura 13, extractado de las guías de la UICN (UICN 2001), muestra la estructura de las categorías, según la metodología propuesta por la UICN (2001). De acuerdo a este diagrama un taxón puede ser considerado en nueve categorías, incluyendo las tres categorías de amenaza (En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable).

A continuación se presenta una definición abreviada de cada una de las categorías, extractada de las directrices de la guía de la UICN (UICN 2001). Entre paréntesis se incluyen las siglas que se utilizan para cada categoría:

1. **Extinto (EX):** un taxón está “Extinto” cuando, después de una búsqueda exhaustiva (en tiempo y espacio), no queda duda alguna de que el último individuo de ese taxón ha muerto. Siempre se aplica a nivel global.

2. **Extinto en Estado Silvestre (EW):**un taxón está “Extinto en Estado Silvestre” cuando, después de una búsqueda exhaustiva (en tiempo y espacio) en su hábitat conocido y potencial, sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población naturalizada, completamente por fuera de su distribución original. Siempre se aplica a nivel global.

3. **En Peligro Crítico (CR)**: un taxón está “En Peligro Crítico” cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre, de acuerdo con unos criterios (A a E), sub criterios, umbrales y calificadores apropiados, indicados en el resumen de la Tabla 1.

4. **En Peligro (EN):** un taxón está “En Peligro” cuando, no estando “En Peligro Crítico”, enfrenta de todas formas un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre, de acuerdo con unos criterios (A a E), sub-criterios, umbrales y calificadores apropiados, indicados en el resumen de la Tabla 1.

5. **Vulnerable (VU):** un taxón está en la categoría de “Vulnerable” cuando, no estando ni “En Peligro Crítico” ni “En Peligro”, enfrenta de todas formas un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional, de acuerdo con unos criterios (A a E), sub-criterios, umbrales y calificadores apropiados, indicados en el resumen de la Tabla 1.

6. **Casi Amenazado (NT):** un taxón se considera “Casi Amenazado”, cuando no satisface ninguno de los criterios y condiciones para las categorías “En Peligro Crítico”, “En Peligro” o “Vulnerable”, pero está cercano a calificar como “Vulnerable”, o podría entrar en dicha categoría en un futuro cercano.

7. **Preocupación Menor (LC)**: un taxón se considera en “Preocupación Menor” cuando no califica para ninguna de las categorías arriba mencionadas. Generalmente se usa para organismos muy comunes o abundantes, y equivale a “fuera de peligro”.

8. **Datos Insuficientes (DD):** un taxón se considera como “Datos Insuficientes” cuando la información disponible es inadecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta de su riesgo de extinción, con base en la distribución y/o el estado de la población. Por ejemplo, cuando no se tiene información confiable sobre la ubicación de los únicos especímenes conocidos.

9. **No Evaluado (NE):** un taxón se considera **“**No Evaluado”, cuando todavía no ha sido sometido al ejercicio de categorización según los criterios de la UICN.

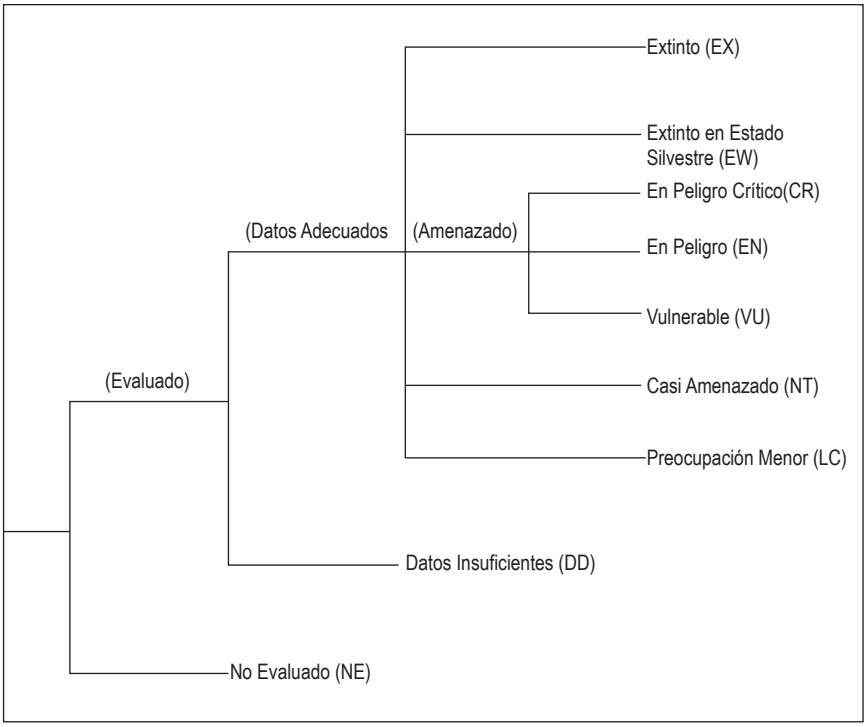



**Figura 13**. Estructura de las categorías de las Listas Rojas de la UICN, extractada de UICN (2001).

## b. Procedimientos para aplicar las categorías de la UICN

Una vez que se establece que hay suficiente información sobre un taxón para ser sometido al proceso de categorización, se procede a contrastar la información con cada uno de los criterios, sub-criterios, umbrales y calificadores que se muestran en la Tabla 1. Esta tabla, preparada por Eduardo Calderón con base a las directrices de la UICN (2001) para el proceso de categorización en Colombia (Calderón *et al.* 2005), es un resumen de los requisitos que debe cumplir un taxón para ser considerado en alguna categoría de amenaza según la UICN (En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable).

Dado que el formato de la tabla es muy práctico y ha sido ampliamente utilizado en Colombia, se adoptó también para facilitar el proceso de categorización por parte de los investigadores bolivianos que evaluaron las especies contenidas en este libro.

Con la información disponible para un taxón, se debe intentar aplicar todos los criterios posibles (A a E) que se ajusten; así, es posible que una especie sea clasificada en varias categorías de amenaza; sin embargo, siempre se toma el principio de precaución, en el sentido de que siempre se elige como categoría definitiva la más alta de todas. De todas formas, el sistema siempre considera que las categorías mayores incluyen a las categorías menores; es decir, una especie considerada como En Peligro Crítico, se supone también como En Peligro y Vulnerable.

Es importante enfatizar que una categoría sólo puede ser asignada si el taxón cumple con todos y cada uno de los requisitos necesarios, tal como se resume en la Tabla 1. Los argumentos (incluyendo los datos cuantitativos) de cada uno de estos requisitos deben ser claramente expuestos. En las fichas de este libro, esta información se incluye en cada ficha bajo el subtítulo "Situación actual".

Los criterios que se utilizan para la categorización, según las directrices de las listas rojas de la IUCN (2001), son los siguientes (ver Tabla 1 y el apartado "Términos básicos", para una mejor comprensión):

A. Reducción del tamaño poblacional.
B. Areal pequeño, fragmentado, en disminución o fluctuante.
C. Población pequeña y en disminución.
D. Población o areal muy pequeños.
E. Análisis de viabilidad poblacional.

Para cada uno de los criterios se deben cumplir sub-criterios, umbrales y calificadores tal como está especificado en la Tabla 1, de tal forma que la combinación de ellos (de todos y cada uno de los que se requieren, según la Tabla 1), indica una categoría de amenaza (VU, EN o CR).

Los sub-criterios están relacionados con medidas cuantitativas de la población, de las áreas de distribución o del número de individuos, de la siguiente manera:

– Para el criterio A, los sub-criterios se refieren a porcentajes (observados, estimados, inferidos o sospechados) de reducción en el tamaño de la población.

– Para el criterio B, los sub-criterios se refieren al tamaño concreto del areal, expresado como Extensión de Presencia o como Área de Ocupación (ver definición en Términos básicos). Esta última medida se usa también en el criterio D.

– Para los criterios C y D, se usa como sub criterio el tamaño de la población efectiva (ver definición más adelante, en Términos básicos).

– Para el criterio E, se considera como único sub-criterio la probabilidad de extinción de las poblaciones, definida como la probabilidad de extinción en un tiempo dado, obtenida por medio de un análisis matemático de viabilidad de poblaciones.

En cuanto a los umbrales, se refieren principalmente a datos cuantitativos sobre porcentajes de reducción de las poblaciones (criterios A y C) y sobre número de localidades conocidas (criterio B). Finalmente, el tercer nivel que debe cumplirse para cada criterio son los "calificadores", que se refieren a un amplio rango de condiciones, ligadas a los sub-criterios y a los umbrales (ver Tabla 1).

**Tabla 1**. Resumen de las categorías y criterios de la UICN, versión 3.1 (IUCN 2001), reproducida de Calderón et al. (2005). En la columna del extremo derecho se muestran los códigos que se suelen citar junto con las categorías, los cuales simbolizan los conjuntos de condiciones cumplidas en cada caso.

| Criterio | Sub-criterios | Umbrales | Calificadores | Código |
|---|---|---|---|---|
| **A.** RAPIDA REDUCCIÓN EN TAMAÑO POBLACIONAL | **1.** Obvia reducción (observada, estimada, inferida o sospechada), en los últimos 10 años ó 3 generaciones*. por causas reversibles y conocidas y ya no operantes, *según uno cualquiera de los calificadores **a-e**:*<br>-o- | *Reducción:*<br>≥90% : **CR**<br>≥70% : **EN**<br>≥50% : **VU** | **a.** Observación directa<br>**b.** Indice de abundancia apropiado para el faxón | **A1a**<br>**A1b**<br>**A1c**<br>**A1d**<br>**A1e** |
| | **2.** Obvia reducción (observada, estimada, inferida o sospechada) en los últimos 10 años ó 3 generaciones*, por causas que pueden estar operando aún, o que no son bien entendidas o que no son reversibles, *según uno cualquiera de los calificadores **a-e***:<br>-o- | ≥80% : **CR**<br>≥50% : **EN**<br>≥30% : **VU** | **c.** Disminución en extension de presencia, área de ocupación y/o calidad del hábitat | **A2a**<br>**A2b**<br>**A2c**<br>**A2d**<br>**A2e** |
| | **3.** Reducción proyectada o sospechada para los próximos 10 años ó 3 generaciones*. *según uno cualquiera de los calificadores **b-c**:*<br>-o- | ≥80% : **CR**<br>≥50% : **EN**<br>≥30% : **VU** | **d.** Niveles de explotación reales o potenciales | **A3b**<br>**A3c**<br>**A3d**<br>**A3e** |
| | 4. Reducción (observada, inferida, proyectada o sospechada) en 10 añoso 3 generaciones*, y donde el lapso de tiempo debe incluir el pasado y el futuro, y cuyas causas pueden estar aún operando o no estar bien entendidas o no ser reversibles *según uno cualquiera de los calificadores **a-e***: | ≥80% : **CR**<br>≥50% : **EN**<br>≥30% : **VU** | **e.** Efectos de biota introducida, hibridización, patógenos, contaminantes. competidores o parásitos | **A4a**<br>**A4b**<br>**A4c**<br>**A4d**<br>**A4e** |
| **B.** AREAL PEQUEÑO, fragmentado, en disminución o fluctuante | **1. Extensión de presencia** (estimada) inferior a cualquiera de los umbrales expuestos abajo, y cumple **2** *cualquiera de los sub-criterios **a-c** (al frente)*<br><10 km2 : **CR**<br><500 km2 : **EN**<br><2.000 km2 : **VU**<br>ó<br>**2. Área de ocupación** (estimada) inferior a cualquiera de los umbrales expuestos abajo, *y cumple 2 cualquiera de los sub-criterios **a-c** (al frente)*<br><10 km2 : **CR**<br><500 km2 : **EN**<br><2.000 km2 : **VU** | **a.** Severamente fragmentado o se conoce que existe en sólo<br>1 localidad : **CR**<br><5 locs : **EN**<br><10 locs : **VU** | **i.** Extensión de presencia<br>**ii.** Área de ocupación<br>**iii.** Área, extensión y/o calidad del hábitat<br>**iv.** Número de localidades o subpoblaciones<br>**v.** Número de individuos maduros | **B1a**<br>**B1b (i)**<br>**B1b (ii)**<br>**B1b (iii)**<br>**B1b (iv)**<br>**B1b (v)**<br>**B1c (i)**<br>**B1c (ii)**<br>**B1c (iii)**<br>**B1c (iv)** |
| | | **b.** Declinación continua (observada, inferida o proyectada), *según cualquier calificador entre **i-v*** | | **B2a**<br>**B2b (i)**<br>**B2b (ii)**<br>**B2b (iii)**<br>**B2b (iv)**<br>**B2b (v)**<br>**B2c (i)**<br>**B2c (ii)**<br>**B2c (iii)**<br>**B2c (iv)** |
| | | **c.** Fluctuaciones extremas, *según cualquier calificador entre **i-iv*** | | |
| **C.** POBLACIÓN PEQUEÑA Y EN DISMINUCIÓN | Tamaño estimado de la población (en número de individuos maduros) inferior al umbral estipulado abajo, *y cumple al menos 1 ó 2 (a/ frente)*:<br><250 individuos maduros : **CR**<br><2500 individuos maduros : **EN**<br><10.000 individuos maduros : **VU** | **1.** Reducción estimada mayor al umbral<br>>25% en 3 años ó 1 generación** **CR**<br>>20% en 5 años ó 2 generaciones": **EN**<br>>10% en 10 años ó 3 generaciones" **VU** | Ninguno | **C1** |
| | | **2.** Declinación continua en el número de individuos maduros, y cumple **a** ó **b**<br>**a.** Estructura de la población como en i ó ii (al frente)<br>**b.** Fluctuaciones extremas en # de individuos maduros | **i.** Todas las subpoblac/ones tienen menos de 50 (**CR**). 250 (**EN**) ó 1000 (**VU**) individuos maduros<br>**ii.** Por is menos el 90% (**VU**), 95% (**EN**) ó 100% (**CR**) de los individuos está en una sola subpoblación | **C2a (i)**<br>**C2a (ii)**<br>**C2b** |
| **D1.** POBLACIÓN MUY PEQUEÑA | Población <50 individuos maduros : **CR**<br>Población <250 individuos maduros : **EN**<br>Población <1000 individuos maduros : **VU** | | Ninguno | **D1** |
| **D2.** AREAL MUY PEQUEÑO | Área de ocupación < 20 km2 ó < 5 localidades (sólo **VU**) | | Ninguno | **D2** |
| **E.** ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE POBLACIONES | Probabilidad de extinción en estado silvestre:<br>>50% en 10 años ó 3 generaciones* : **CR**<br>>20% en 20 años ó 5 generaciones* : **EN**<br>>10% en 100 años : **VU** | | Ninguno | **E** |

* Lo que sea mayor, hasta un valor máximo de 100 años
**Lo que sea mayor, hasta un valor máximo de 100 años en el futuro

### c. Términos básicos

A continuación se explican algunos de los conceptos más importantes para aplicar la metodología de la UICN. Estos conceptos siguen las definiciones establecidas por la UICN (2001, 2003). La ampliación de estos conceptos y la definición de otros poco usados en este trabajo, pueden consultarse en las referencias anteriormente mencionadas.

– **Población:** se define en el sentido de "población efectiva", que incluye sólo los individuos maduros y reproductivos de una población (según evidencia directa, estimación o inferencia). Cuando se trata de especies dioicas, se deben usar estimaciones más bajas para el número de individuos maduros, de acuerdo con la distribución de sexos en la población.

– **Generación**: es la edad media de los progenitores en una población, la cual siempre es mayor que la edad de la primera reproducción, y menor que la edad del individuo reproductor más viejo, excepto en aquellos taxones en los que los individuos se reproducen sólo una vez.

– **Reducción del tamaño de la población**: disminución en el número de individuos adultos y reproductivos en un porcentaje determinado y en un período de tiempo (años). Esta disminución no tiene ninguna relación con fluctuaciones naturales en la especie.

– **Extensión de Presencia (EOO siglas en inglés)** es el área (en $km^2$) contenida dentro de los límites continuos más cortos que pueden dibujarse para incluir todos los sitios conocidos, inferidos o proyectados en los que un taxón se encuentra presente. Se calcula como el área del polígono de menor superficie que contenga todos los puntos de donde se conoce una especie, pero cuyos ángulos internos no excedan 180°.

  Esta medida es clave en la aplicación del criterio B (Areal pequeño, en disminución o fluctuante) y fue una de las más utilizadas en este trabajo, dado que es una medida fácil de calcular con la información de las colecciones de herbario, que constituyeron, en nuestro caso, una de las fuentes de información más importantes. En los casos en los que había suficiente información confiable, se excluyó del área final del polígono, aquellas áreas de hábitats no viables para el taxón. El procedimiento detallado para su obtención se explica más adelante.

– **Área de Ocupación (AOO siglas en inglés):** es el área (dentro de la Extensión de Presencia –EOO–) que es efectivamente ocupada por un taxón. Se puede calcular como la sumatoria de las áreas de las celdas (en una malla cartográfica) en donde se encuentra la especie. Sin embargo, la escala de medición que se seleccione determinará el Área de Ocupación, y puede prestarse fácilmente a sesgos e inconsistencias, por lo que se recomienda, cuando se calcule esta medida, estandarizar las estimaciones, mediante la aplicación de un factor corrector de escala. Es entonces una medida conflictiva, que no es tan fácil de utilizar. Para las fichas contenidas en este libro se siguió la metodología descrita por Willis *et al.* (2003) quienes sugieren la aplicación de una celda de tamaño variable, dependiente

del tamaño del área de extensión de presencia. En este estudio se utilizó como tamaño de la celda para calcular el área de ocupación, el eje más largo de la extensión de presencia dividido por 10. El procedimiento detallado para su obtención se explica más adelante.

– **Localidad**: para la aplicación de los criterios de la UICN, una localidad es el área geográfica o ecológica en la cual un solo evento de amenaza (por ejemplo, un incendio o una inundación) podría afectar a todos los individuos de un taxón presentes allí. En el caso concreto de las fichas incluidas en este libro, en la mayoría de los casos, el número de localidades fue el mismo número de registros conocidos para la especie, siempre y cuando esos registros no correspondieran a la misma ubicación geográfica.

– **Declinación contínua o disminución contínua**: es una disminución de la población, o de la extensión de presencia o del área de ocupación o de la calidad del hábitat de una especie, en el pasado reciente, en el presente o proyectada, la cual tiende a continuar si no se toman las medidas de control necesarias para frenar el proceso.

En el presente libro se presentan especies amenazadas bajo las categorías de: En Peligro Critico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), y especies Casi Amenazadas (NT).

**d. Cartografía base utilizada, métodos de análisis SIG**

El uso de un sistema de información geográfica (SIG) para el análisis espacial fue clave en la definición del grado de amenaza para cada especie. Como fuente de información se utilizaron los datos georeferenciados de presencia de las diferentes especies, disponibles en los datos de los especimenes de herbarios y/o bancos de germoplasma, y aquellos levantados en campo por los investigadores bolivianos durante el periodo 2006-2008 en el marco del Proyecto CPS.

Para la elaboración uniforme de los mapas de sitios de colecta de las especies, se diseñó una plantilla base (Figura 14), utilizando el programa ArcView 3.2 (ESRI 1999). La plantilla incluye un modelo de elevación digital del terreno de 3.600m x 3.600m de resolución (construido en base al modelo digital de elevación de 90m$^2$ elaborado por USGS, 2004); información sobre ríos, lagos y lagunas principales de Bolivia (IGM 1998); e información de los límites y las capitales departamentales de Bolivia (INE, MDS & COSUDE 1999).

El primer paso consistió en un análisis de la calidad de los datos y la corrección de errores, con base en las recomendaciones del Global Biodiversity Information Facility (Chapman, 2005a, 2005b). Con los datos revisados se elaboraron los mapas de sitios de colecta, utilizando la citada plantilla de mapas.

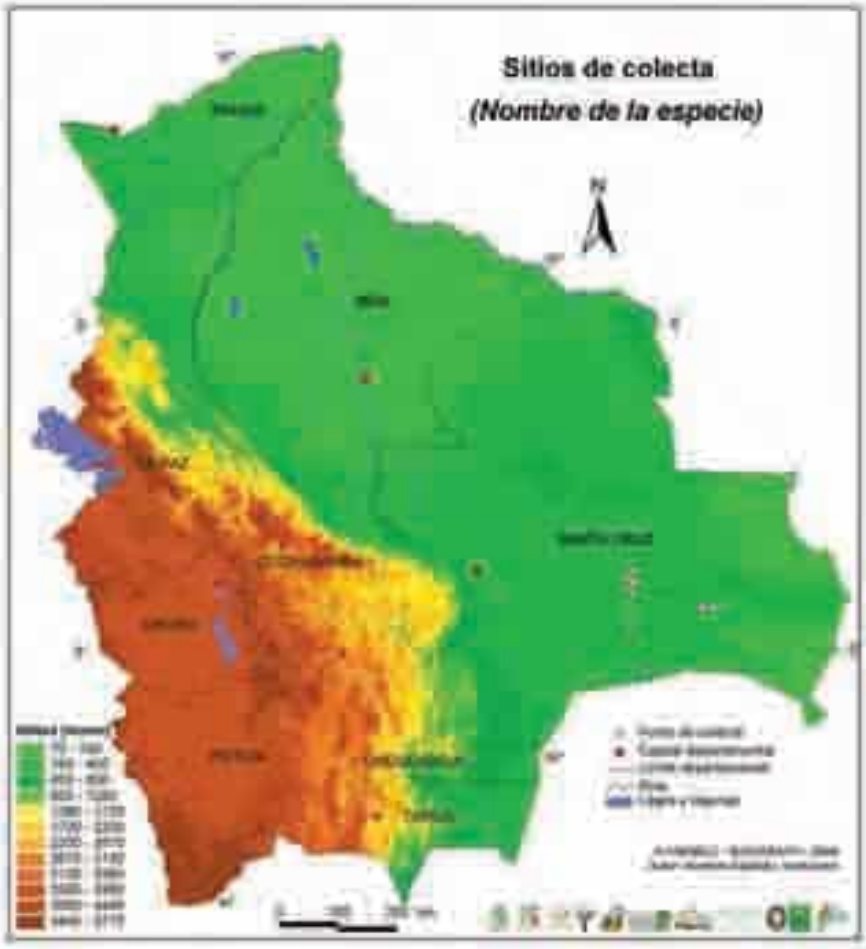



**Figura 14**. Plantilla utilizada en la elaboración de los mapas de sitios de colecta. Los puntos blancos son un ejemplo de los puntos de colecta georeferenciados que se puede obtener de los herbarios o de inventarios.

### e. Cálculo de la Extensión de Presencia (EOO) y el Área de Ocupación (AOO)

Aplicando el criterio B (Areal pequeño, en disminución o fluctuante) se calcularon la Extensión de Presencia (sub criterio B1) y el Área de Ocupación (sub criterio B2) utilizando la extensión CATs Versión 1.2 (Conservation Assessment Tools) para Arcview, desarrollada por el Royal Botanical Garden de Kew (disponible en http://www.kew.org/gis/projects/cats/), y a partir de los valores obtenidos se continuó con el análisis de los umbrales a, b y c requeridos por el Criterio B (ver Figura 15).

Los datos espaciales iniciales para el proceso de categorización fueron de las localidades donde el espécimen ha sido registrado, los cuales se representan por puntos en proyección geográfica (latitud y longitud), en el ¨Mapa de sitios de colecta¨ de Bolivia. Estos datos se ordenaron por especies en tablas y se expresaron en grados decimales, necesarios para su conversión a

coberturas (*shapefiles*; *shp). A partir de estos archivos se inició la aplicación de la extensión CATs siguiendo los procesos indicados en el manual (Moat 2007).

La extensión CATs (Conservation Assessment Tools) es una herramienta de fácil uso, con la que se realiza una evaluación del grado de amenaza de una especie, basada en las categorías y criterios de la UICN Versión 3.1 (2001); mediante su aplicación se calcula de forma rápida los valores para la extensión de presencia (EOO), el área de ocupación (AOO), el número de subpoblaciones y el número de localidades, para una o varias especies (Moat 2007).

Para definir el EOO, la extensión CATs se basa en el valor del área dentro del polígono que se forma trazando una línea alrededor de todos los sitios o puntos donde ha sido registrada la especie; los ángulos interiores del polígono formado no deben exceder 180°. El valor del área se mide en $km^2$ y se efectúa solo si se tienen al menos tres localidades registradas por especie. El valor de EOO obtenido (área calculada en $km^2$), para cada especie, se compara con los sub criterios del Criterio B1, y se puede asignar la categoría a la especie de la siguiente manera:

| | |
|---|---|
| <100 $km^2$ | En Peligro Crítico |
| <5.000 $km^2$ | En Peligro |
| <20.000 $km^2$ | Vulnerable |
| <45.000 $km^2$ | Casi Amenazada |

Para definir el valor de AOO, la extensión CATs inicialmente calcula el tamaño del área de la celda/grilla que efectivamente está ocupada por un espécimen. Uno de los lados de esta celda/grilla es calculado mediante la distancia del diámetro máximo o eje más largo del polígono anteriormente mencionado (EOO) dividida entre 10:

*EOO Max Diameter (longest axis) / 10 = Sliding scale AOO cell width*

Con el valor obtenido (*AOO cell width*), se calcula el área individual de la celda/grilla y se expresa en $km^2$: **area of individual cell*

La extensión CATs también proporciona el número de celdas/grilla que contienen o están ocupados por al menos un punto o registro del espécimen (AOO Number of cells).

En consecuencia, con los valores anteriormente obtenidos, el cálculo del AOO puede resumirse en la siguiente fórmula:

*AOO = número de celdas/grillas ocupadas * área de la celda/ grilla individual*

El valor de AOO obtenido (área calculada en $km^2$) para cada especie, se compara con los subcriterios establecidos en el Criterio B2, y se obtiene la categoría de la siguiente manera:

| | |
|---|---|
| < 10 $km^2$ | En Peligro Crítico |
| < 500 $km^2$ | En Peligro |

< 2,000 km$^2$ Vulnerable
< 4,500 km$^2$ Casi Amenazada

A partir de la obtención de la categoría siguiendo B1 ó B2 se continúa con el análisis y asignación de los umbrales a, b y c; y de los calificadores (i,ii,iii,iv,v), requeridos por el Criterio B.

**Figura 15.** Cálculo de la Extensión de Presencia (EOO, líneas negras) y del Área de Ocupación (AOO, celdas rojas). Utilizando la extensión CATs para Arcview.

**f. Formato de las Fichas Técnicas y cómo interpretar las mismas**

Para cada una de las especies en categoría de amenaza (CR, EN, VU) y Casi Amenazada (NT), se elaboró una ficha técnica en la que se incluyó toda la información pertinente relacionada con su categorización. El contenido de cada ficha ha sido completado por los autores siguiendo el documento Guía de formato y contenido de fichas técnicas¨ del Anexo 3 elaborado por la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS para facilitar el trabajo (ver Figura 16).

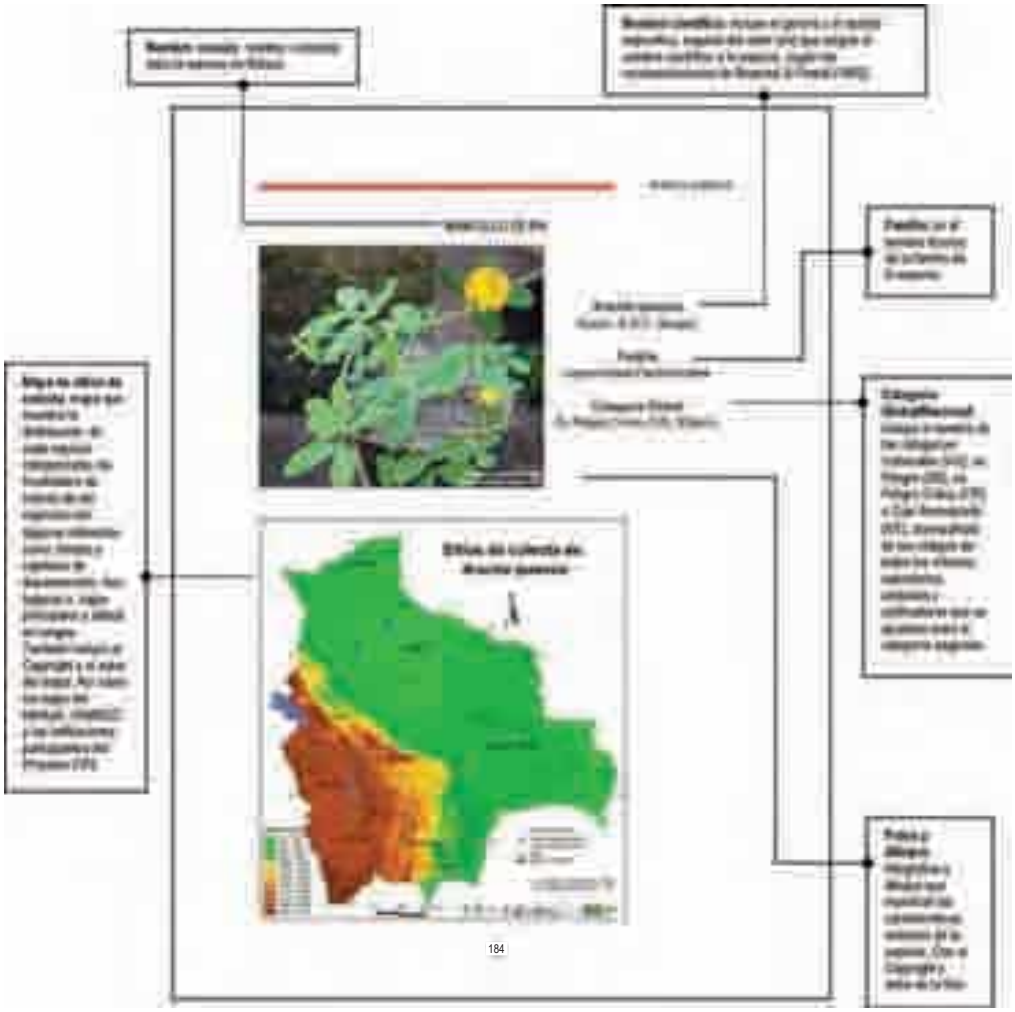


**Figura 16.** Cómo interpretar una ficha técnica

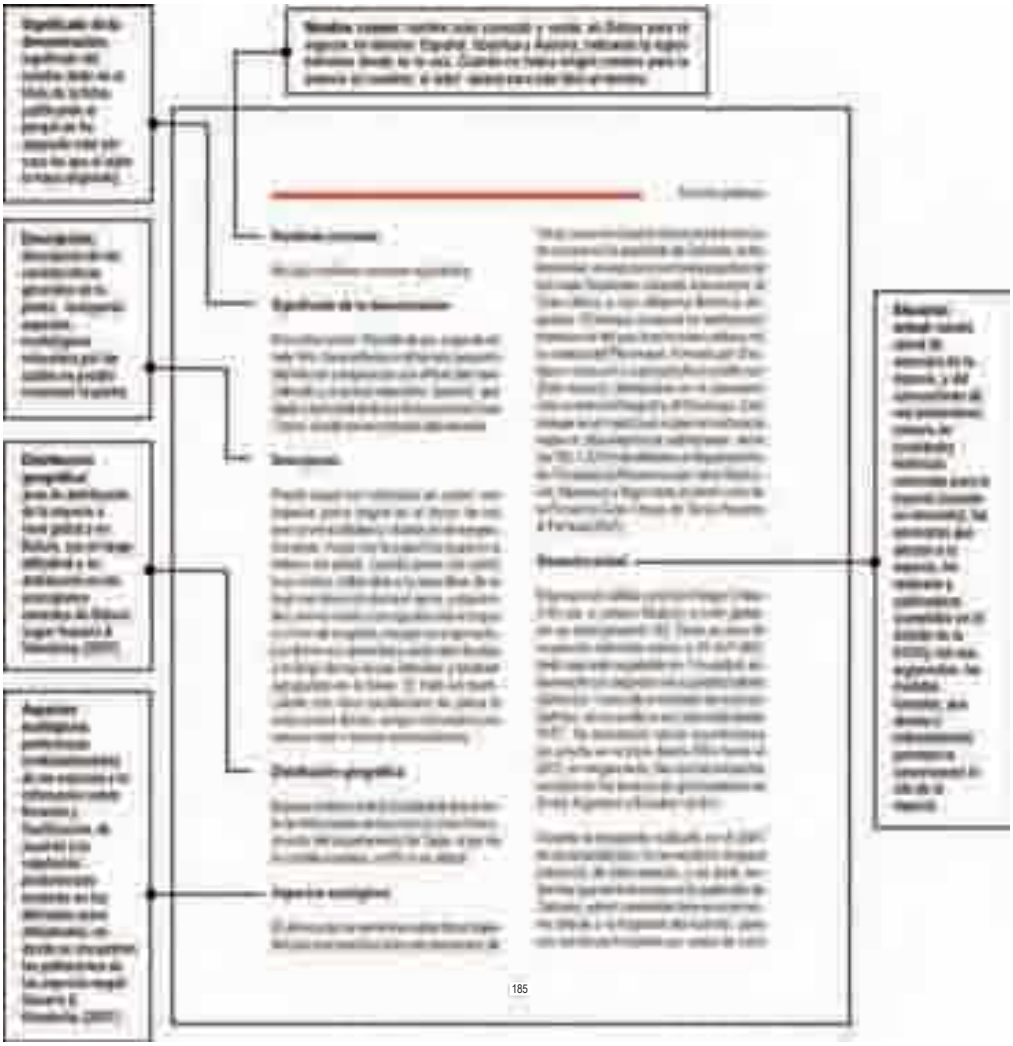


**Figura 16.** Cómo interpretar una ficha técnica (continuación)

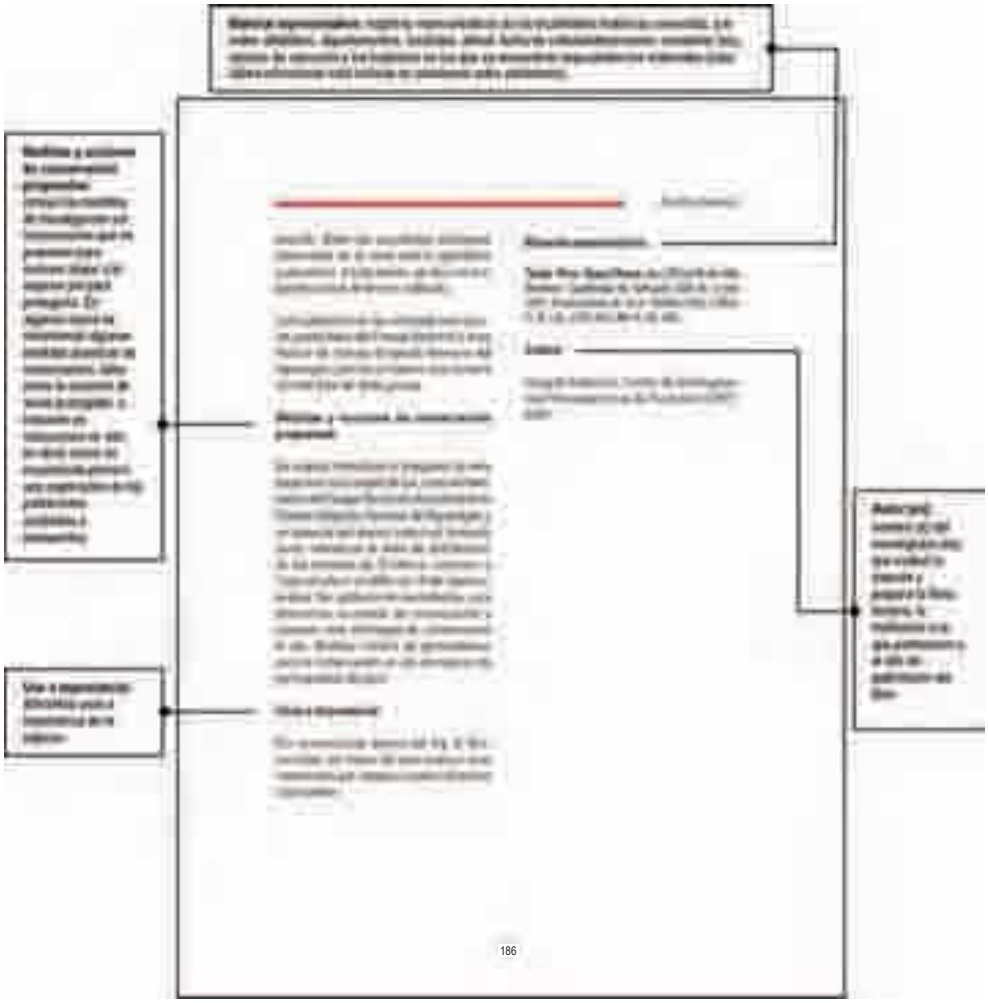


**Figura 16.** Cómo interpretar una ficha técnica (continuación)

## Referencias


Calderón, E., G. Galeano & N. García (eds.). 2002. Libro rojo de las plantas fanerógamas de Colombia. Volumen 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythidaceae. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá. 220 p.

Calderón, E., G. Galeano & N. García (eds.). 2005. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 2: palmas, frailejones y zamias. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá. 236 p.

Chapman, A. D. 2005a. Principles of data quality, version 1.0. Report for the Global Biodiversity Information Facility. Copenhagen.

Chapman, A. D. 2005b. Principles and methods of data cleaning-Primary species and species-occurrence data, version 1.0. Report for the Global Biodiversity Information Facility. Copenhagen.

ESRI. 1999. ArcView GIS 3.2. Environmental Systems Research Institute, Inc. California.

García, N. & G. Galeano (eds.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen III: Las Bromelias, las Labiadas y las Pasifloras. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá. 679 p.

Gärdenfors, U., J. P. Rodríguez, C. Hilton-Taylor, C. Hyslop, G. Mace, S. Molur & S. Poss. 1999. Draft guidelines for the application of IUCN red list criteria at national and regional levels. Species 31/32: 58-70.

Instituto Nacional Militar (IGM). 1998. Mapa hidrológico de Bolivia. 1:1.000.000. La Paz.

INE (Instituto Nacional de Estadística), MDS (Ministerio de Desarrollo Sostenible) & COSUDE (Agencia para la Cooperación). 1999. Bolivia un mundo de potencialidades. Atlas Estadísticos de Municipios, La Paz. 485 p.

Moat, J. 2007. Conservation assessment tools extension for ArcView 3.x, version 1.2. GIS Unit, Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: http://www.rbgkew.org.uk/gis/cats

UICN. 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland y Cambridge. 33 p.

UICN. 2003. Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel nacional y regional: Versión 3.0. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland y Cambridge. 26 p.

USGS. 2004. Reprocessing by the GLCF. (1, 3, 30) Arc Second SRTM Elevation, Reprocessed to GeoTIFF. College Park, Maryland: The Global Land Cover Facility. Version 1.0

Willis, F., J. Moat & A. Paton. 2003. Defining a role for herbarium data in red list assessments: a case study of *Plectranthus* from eastern and southern tropical Africa. Biodiversity and Conservation 12: 1537-1552.

# PARIENTES SILVESTRES DE CULTIVOS AMENAZADOS Y CASI AMENAZADOS

# Especies de la Familia Anacardiaceae
# Género *Anacardium*

## INTRODUCCIÓN

El género *Anacardium* está compuesto por 10 especies de árboles, arbustos y subarbustos nativos del neotrópico o trópico de América (Mitchell & Morí 1987). La especie más conocida es *Anacardium occidentale,* el marañón, por la comercialización mundial de sus nueces, actualmente está cultivada en el Nuevo y Viejo trópico (Mitchell & Mori 1987). El cayú, como se conoce localmente al marañón, es contrastante con otras especies de *Anacardium,* porque son poco conocidas y poco importantes económicamente (Mitchell & Mori 1987). En Bolivia *Anacardium occidentale* está cultivada en huertos familiares de numerosas comunidades y ciudades amazónicas. Pese a algunas iniciativas empresariales y de desarrollo, aún no es un producto relevante en la agroindustria boliviana. El cayú fue seleccionado para que sus parientes silvestres sean investigados en el marco del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo", por el Herbario Nacional de Bolivia.

Al inicio del proyecto se contaba con muy poca información de la ocurrencia de especies emparentadas con *Anacardium occidentale* en territorio boliviano. Se inició la investigación visitando lugares de posible ocurrencia, principalmente en la Amazonía boliviana y recopilando información de las colectas botánicas depositadas en los herbarios de Bolivia: Herbario Nacional de Bolivia (LPB), Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (BOLV) y Herbario del Oriente Boliviano (USZ), además de los herbarios virtuales del Missouri Botanical Garden (MO) y del New York Botanical Garden (NY).

Se continuó con viajes exploratorios donde existían vacíos de información o se necesitaba verificación en campo, abarcando 24 localidades distribuidas en la Amazonía boliviana en los departamentos de Beni, Cochabamba, La Paz y Pando. Además, se realizó la investigación del estado poblacional de *Anacardium humile* en la formación del Cerrado del departamento de Santa Cruz.

Finalmente, se logró identificar tres especies parientes del cayú: *Anacardium giganteum,A. humile y A. spruceanum*, las cuales se encuentran amenazadas principalmente porque sus reducidas poblaciones se encuentran en hábitats que están sufriendo fragmentación por la extensión de las actividades antrópicas, como la expansión de la agroindustria, nuevas iniciativas ganaderas en grandes superficies y las numerosas concesiones forestales. Estas actividades aumentan la tasa de incendios descontrolados. Además de existir la amenaza latente para los bosques húmedos amazónicos del noreste de Bolivia por la construcción de las represas en el Río Madera y sus afluentes. En este libro se reporta que *Anacardium giganteum, A. humile y A. spruceanum*, se encuentran Casi Amenazada (NT), Vulnerable (VU) y en Peligro crítico (CR) respectivamente.

Este trabajo fue realizado por el Herbario Nacional de Bolivia, como institución participante del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, ejecutado por el VMABCC del MMAyA.

## CAYÚ DE PAMPA

***Anacardium humile***
A.St.-Hil.

**Familia**
Anacardiaceae

**Categoría Nacional:**
Vulnerable (VU), B1ab(iii,v)

## Nombres comunes

Cayú de pampa y cayú de cerrado (en Santa Cruz, Bolivia), cayuzinho (en Brasil) y cayú rastrero (en Paraguay).

## Significado de la denominación

El nombre cayú de pampa es el más utilizado en el departamento de Santa Cruz y hace referencia a la semejanza que tiene este subarbusto con el árbol de cayú (*Anacardium occidentale*) y a su distribución geográfica restringida en el Cerrado, comúnmente llamado pampa.

## Descripción

Es un subarbusto de 30 cm a 2 m de altura, con un tallo subterráneo y horizontal (Mitchell & Mori 1987, Ferreira *et al.* 2004). Las hojas son alternas, simples, ovaladas, rígidas y gruesas. Las flores son pequeñas con 5 pétalos de color blanco y están dispuestas en inflorescencias al final de las ramas. El fruto de unos tres centímetros de largo, tiene forma de riñón, contiene una sola semilla y se encuentra sostenido por un fruto falso (eje engrosado, con aspecto de manzana), carnoso, de coloración que varía de amarillo a rojo (Mitchell & Mori 1987).

## Distribución geográfica

Es endémica de la región del Cerrado de Bolivia, Brasil y Paraguay entre 180 y 1.200 m (Mitchell & Mori 1987, De Almeida *et al*. 1998). En Bolivia se encuentra solamente en el departamento de Santa Cruz, principalmente en las provincias de Chiquitos y Velasco, ocupando la cuenca del Iténez y Bajo Paraguá, la Chiquitanía sur, como la meseta de Chochís y serranías chiquitanas centro-orientales.

## Aspectos ecológicos

Esta especie se encuentra únicamente en áreas de Cerrado que incluye campos abiertos, campos cerrados, campos rupestres, asimismo se encuentra en la zona de la Chiquitanía sur, ocupando bosques bajos (abayoy), principalmente de las provincias de Chiquitos y Velasco (Navarro 1997, Guillén *et al*. 2002, Vásquez & Coimbra 2002, Pozo 2008). Según el mapa de Navarro & Ferreira (2007) las áreas que se relacionan a la especie corresponden a chaparral de abayoy de suelos arenosos de la Meseta de Chochís y el Cerrado de las serranías chiquitanas centro-orientales. Se restringe a las áreas con cobertura vegetal rala, puesto que requiere mucha luz para su desarrollo. Está asociada a suelos marginales, pobres en nutrientes y a veces rocosos. Su tallo subterráneo le permite almacenar agua para resistir a las quemas y sequías prolongadas frecuentes en el área (De Almeida *et al*. 1998). Florece entre julio y noviembre y fructifica de octubre a enero.

## Situación actual

Se considera como una especie Vulnerable (VU) por B1ab(iii,v) a nivel nacional, por areal pequeño (B) con extensión de presencia calculada de 10.405 $km^2$ (B1) en una zona severamente fragmentada (B1a) y con disminución continua en la calidad de hábitat debido a que está expuesta a quemas frecuentes y la expansión de la ganadería (B1b(iii)). Además, estudios poblacionales de la especie en Santiago de Chiquitos y Pezoé (Pozo 2008) muestran estructuras poblacionales

con tendencias regresivas caracterizadas por la baja densidad de individuos maduros (B1b(v)). Esta especie está catalogada en peligro para Paraguay debido a su rareza (en menos de 5 localidades) y muy pocos individuos por hectárea (Vera 2000). Según De Almeida *et al.* (1998) y CEMING (2001) en Brasil es considerada como especie en peligro de extinción. A nivel ecosistémico el Cerrado ha sido identificado como uno de los ecosistemas mundiales con mayor grado de amenaza y a punto de desaparecer (Scariot *et al*. 2005, Manchado & De Souza 2006, Pennington *et al.* 2006, Ratter *et al.* 2006). Su presencia en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado permite la conservación de las poblaciones silvestres *in situ*.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Las medidas de conservación del cayú de pampa, como especie importante del Cerrado, deben realizarse de forma integral a nivel de ecosistema. Por ejemplo, se recomiendan actividades de manejo adecuado del fuego en estas áreas y el adecuado control de las zonas agrícolas y ganaderas. Son necesarios estudios ecológicos de la especie y genéticos de la población, teniendo en cuenta que los estudios actuales indican elevada tendencia a la reproducción vegetativa. Se debería analizar si las poblaciones están atravesando problemas de variabilidad genética que en un futuro podrían hacerlas más sensibles y poco adaptables a las condiciones ambientales. Algunas poblaciones de la especie se encuentran en regiones del Parque Nacional Noel Kempff Mercado, por ejemplo Huanchaca, donde son necesarias las evaluaciones de las poblaciones que permitan identificar lugares más aptos para la conservación *in situ.*

## Usos e importancia

La semilla y el fruto falso son comestibles (Mitchell & Mori 1987). En Bolivia son consumidos ocasionalmente. Sin embargo, en Brasil y Paraguay son utilizados para la elaboración de diferentes productos alimenticios, como jugos, helados o mermeladas; la semilla es también consumida después de ser tostada y utilizada en la elaboración de chocolates y dulces de confitería. Además, diferentes partes de la planta tienen usos medicinales (De Almeida *et al.* 1998; Ferreira *et al*. 2004). Esta especie es importante para el desarrollo de la región, a través de un manejo adecuado de las poblaciones silvestres o de su domesticación.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Chiquitos**, Serranía de Santiago de Chiquitos, senda a Soledad, 619 m, 22 dic 2007, *Pozo* 536 (LPB), Este de Taperas, 200 m, 11 nov 1996, *Jardim & Mamani* 3638 (MO, USZ). **Prov. Ñuflo de Chávez**, Huanchaca II, 800 m, 29 jun 2000, *Paine* 58 (USZ). **Prov. Velasco**, Parque Nacional Noel Kempff Mercado, pampa grande de Bella Vista, 180 m, 12 ago 1995, *Guillén et al.* 3947 (LPB, USZ); Serranía de Caparuch, 400 m, 21 may 1994, *Mostacedo & Cabrera* 2040 (MO, USZ).

## Autores

Prem J. Vidaurre, Renate Seidel & Paola S. Pozo, Herbario Nacional de Bolivia (LPB). 2009

## CAYÚ DE MONTE

***Anacardium giganteum***
W. Hancock ex Engl.

**Familia**
Anacardiaceae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)

## Nombres comunes

Cayú de monte, cayú gigante y cayú salvaje (en Bolivia) y cayuí, cayú da matta (en Brasil).

## Significado de la denominación

El nombre cayú de monte es utilizado en el norte del Beni y Pando. Hace referencia a la semejanza que tiene el fruto de este árbol con el fruto del árbol de cayú (*Anacardium occidentale*), con la diferencia que no está cultivado, más bien se encuentra en el bosque natural (bosque amazónico).

## Descripción

Es un árbol grande de hasta 40 m de altitud, con tronco grueso y cilíndrico; la corteza de color gris, moderadamente gruesa, con fisuras verticales, la corteza interior marrón rosácea. Sus hojas son grandes con forma de remo, de hasta 37 x 14 cm. Presenta un fruto falso (pseudofruto) parecido a una manzana, es dulce y comestible; el verdadero fruto es una drupa en forma de riñón que contiene a la semilla que es consumida como nuez (Mitchell & Mori 1987).

## Distribución geográfica

Está presente desde la costa del Pacífico en Colombia y desde el sur del Perú y norte del Matto Grosso (Brasil) hasta el sur de Surinam y Maranhao (Brasil) (Mitchell & Mori 1987). En Bolivia, está clasificada como silvestre, se ha registrado su presencia en la Amazonía (entre los 100 y 300 m) del departamento de Pando, en las provincias Nicolás Suárez, Madre de Dios, Abuná y Federico Román. También se encuentra en el norte del departamento del Beni, esta área representaría su límite de distribución sur.

## Aspectos ecológicos

Según Mitchell & Mori (1987) la especie crece en bosques húmedos de tierra firme. En Bolivia es posible encontrarla en Bosque amazónico alto de Castaña (*Bertholletia excelsa*) de Pando oriental marcadamente estacional (Navarro & Ferreira 2007), en zonas donde el sustrato geológico cristalino del precámbrico (granitos y gneises) aflora en la superficie del terreno o se halla a poca profundidad en el subsuelo (G. Navarro 2008 com. pers.). El fruto falso es consumido por el mono araña y mono capuchino (Rossmalen 1985). Florece de noviembre a enero y de junio a agosto, en Bolivia se sabe que presenta frutos a partir de febrero.

## Situación actual

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) con una extensión de presencia estimada por encima de los 20.000 km$^2$. Está presente en 10 localidades de los departamentos de Beni y Pando, documentadas en muestras de herbario. Sin embargo, se piensa que deben existir más localidades. Presenta disminución continua inferida de calidad del hábitat debido a la taza de incendios (Cots & Cardona 2006), expansión agrícola de monocultivos agroindustriales, aumento de pastizales con forraje para el ganado. La construcción planificada de las represas en el Río Madera también representa una amenaza para los bosques amazónicos bolivianos.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

El departamento de Pando cuenta con una área protegida de categoría nacional (Manuripi-Heath) y un área protegida de

categoría departamental (Bruno Racua) para la protección del bosque amazónico en Pando, que tiene características únicas en el país. La especie más importante es *Bertholletia excelsa,* la castaña, pero hay muchas otras, como *Anacardium giganteum*.

Es importante que las políticas públicas para la conservación de la Amazonía, tanto dentro como fuera de áreas protegidas, consideren a los parientes silvestres de cultivos para la conservación *in situ* de sus poblaciones y sus hábitats.

## Usos e importancia

La manzana o fruto falso se consume y aprecia por la gente local debido a sus diferentes usos; por otro lado la semilla también es consumida después de ser tostada. Así también la corteza es utilizada como medicina por naturistas de la ciudad de Riberalta (V. Vaca 2006 com. pers.), además el cayú de monte es apreciado por sus características maderables. Su madera es de buena calidad (Kribs 1928, cit. en Mitchell & Mori 1987).

## Material representativo

**Beni: Prov. Vaca Diez**, Reserva ecológica "El Tigre", 174 m, 7 dic 2007, *Vidaurre et al.* 1022 (LPB); Medio Monte, 148 m, 12 jun 2008, *Vidaurre et al.* 1187 (LPB). **Pando: Prov. Abuná**, San Juan del Nuevo Mundo, 140 m, 11 jul 2008, *Vidaurre et al.* 1234 (LPB). **Prov. Federico Román**, Capitanía Puerto "Manoa", 135 m, 12 oct 2007, *Vidaurre et al.* 1045 (LPB). **Prov. Nicolás Suárez**, Puerto Rico, 12 ago 1979, *Meneces* 886 (BOLV, LPB, MO). Prov. Madre de Dios, Loreto, 170 m, 30 oct 2006, *Seidel et al.* 9400 (LPB).

## Autores

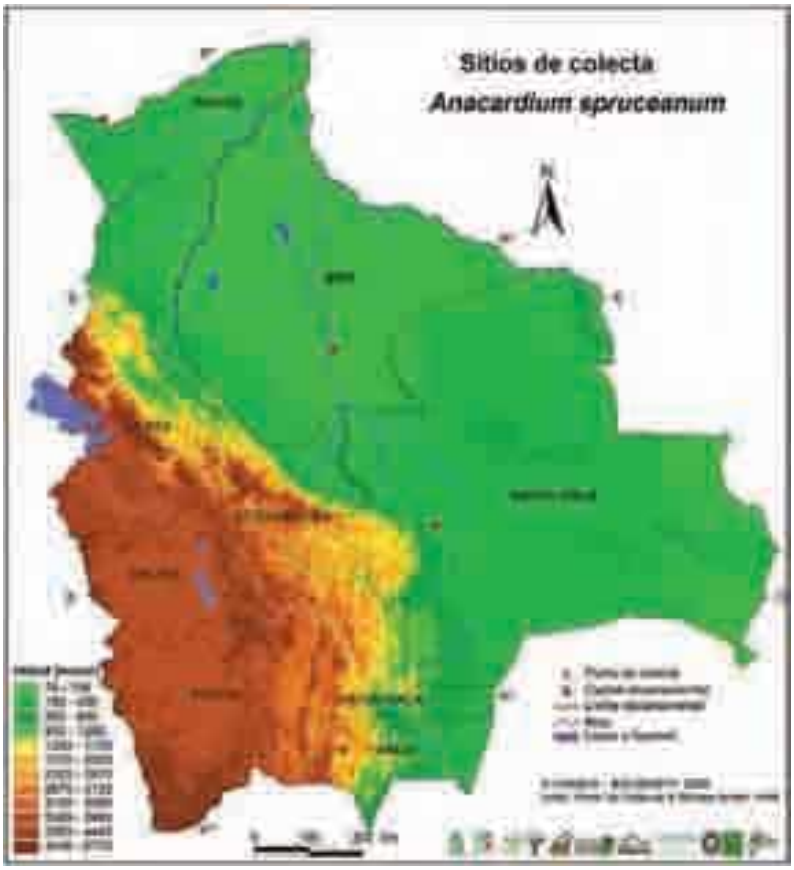
Prem J. Vidaurre & Renate Seidel, Herbario Nacional de Bolivia (LPB). 2009

## CAYÚ DE HOJA BLANCA

***Anacardium spruceanum***
Benth. ex Engl.

**Familia**
Anacardiaceae

**Categoría Nacional**
En Peligro Crítico (CR), B2ab(iii,iv)



**Nombres comunes**

Cajú-assú, cajuerio do matto (en Brasil). pomme cajou (en Guiana Francesa), boskajoe, forest cashew (en Surinam) (Mitchell & Mori 1987).

**Significado de la denominación**

No se conoce un nombre común para Bolivia. El nombre de "cayú de hoja blanca" asignado en este libro, hace referencia al color blanco de sus hojas situadas debajo de las inflorescencias que la hacen diferente a otras especies similares en Bolivia.

**Descripción**

Es un árbol que alcanza los 35 m de altura y un metro de grosor de diámetro del tronco; su corteza es llana y sus hojas con forma de palo de remo. Las hojas cercanas a la inflorescencia son blancas en la época de floración (Mitchell & Mori 1987). El fruto es una drupa o nuez en forma de riñón de hasta 2 cm de color negro al madurar. El fruto falso (hipocarpo) tiene forma de manzana, jugoso, de color blanco, rojo o amarillo con fuerte olor a resina (Mitchell & Mori 1987).

**Distribución geográfica**

Se distribuye desde el sur de Venezuela (Bolívar) hasta Rondonia (Brasil), Pando (Bolivia) y este de Guianas y Pará (Brasil) (Mitchell & Mori 1987). Siendo la Amazonía brasileña su principal área de distribución. En Bolivia se encuentra su límite de distribución sur, donde sólo se cuenta con una colecta en el extremo noreste de la provincia Federico Román del departamento de Pando.

**Aspectos ecológicos**

Según el mapa de Navarro & Ferreira (2007), el área donde se encuentra esta especie está clasificada como Bosques de Igapó de aguas negras y mixtas estancadas.

Es un árbol del dosel o emergente que crece en bosque primario y bosque secundario antiguo, en llanos inundados y tierras elevadas, siendo no muy frecuente (Mitchell & Mori 1987). Es una especie rara, no es común encontrarla en su distribución potencial y se cuenta con pocas muestras coleccionadas. Florece de abril a septiembre y de noviembre a enero con un pico de floración entre julio y agosto (Mitchell & Mori 1987). Los frutos maduros aparecen al inicio de la época húmeda (Ducke 1922).

**Situación actual**

Esta especie califica como En Peligro Crítico (CR) por B2ab(iii,iv) a nivel nacional, por su areal pequeño (B). Tiene un área de ocupación estimada menor a 10 $km^2$ (B2), dado que está registrada en una sola localidad a orillas del Río Madera en 1968 (B2a). Para el área se infiere que presenta una disminución continua de la calidad del hábitat con el riesgo de haber perdido esta localidad, ya que se visitó el lugar indicado y no se la pudo encontrar. Además, en el lugar actualmente existen asentamientos humanos que poseen viviendas, parcelas de cultivos, lugares con quema y extracción maderera (B2biii,iv). Tampoco fue encontrada en otros lugares visitados en el departamento de Pando. Su identificación en campo es complicada por ser un árbol alto y muy parecido a *Anacardium giganteum*. Actualmente existe una potencial amenaza para el noreste del

territorio boliviano, que es la construcción de las represas en el río Madeira en Brasil. El Foro Boliviano del Medio Ambiente y Desarrollo (FOBOMADE) indica los diferentes riesgos que ocasionarían las represas en el río Madera, como cambios de la napa freática provocados por la sedimentación de los ríos (FOBOMADE 2007). También se debe considerar el impacto que tendrán sobre los afluentes, que por regla son afectados en mayor medida que el río principal. Hecho que incidirá en los ríos Madre de Dios, el Yata, el Abuná y el Beni (P. Villegas 2007 com. pers.).

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se visitó en diciembre de 2007 el lugar donde la especie ha sido encontrada en 1968. Pese a no haber encontrado al individuo nuevamente, debemos considerar una búsqueda intensa en la zona en la época de junio o julio cuando florece y las hojas alrededor de la inflorescencia se blanquean. También es importante conocer acerca de la presencia y estado de sus poblaciones en Bolivia. De esta manera, se podrán relacionar con mayor precisión las amenazas que presenta.

## Usos e importancia

Se recomienda para uso ornamental en climas tropicales, debido a la coloración blanca que presentan sus hojas cercanas a la inflorescencia en la época de floración (Menninger 1962, citado en Mitchell & Mori 1987).

## Material representativo

**Pando: Prov. Federico Román** , orillas del río Madera, *Prance* 5864 (MO).

## Autores

Prem J. Vidaurre & Renate Seidel, Herbario Nacional de Bolivia (LPB). 2009

**Referencias del género *Anacardium***


CEMING (Companhía Energética de Minas Gerais). 2001. Assesoria de coordenação ambiental. Guia ilustrativo de plantas do Cerrado de Minas Gerais, São Paulo. 96 p.

Cots, R. & E. Cardona. 2006. Alerta: Fuegos en Pando. Impacto de las quemas de 2005 en el departamento. Herencia. 35 p.

De Almeida, S., C. Proenca, S. Sano & J.F. Ribeiro. 1998. "Cerrado" especies vegetales útiles. EMBRAPA-CPAC, Planaltina. 464 p.

Ducke, A. 1922. Plantes nouvelles on peu connues de la región Amazonienne (II partie). Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 3: 3-281.

Ferreira, A.L., A.M. Vinagre, V. Barbastefano, M. Cola, C.A. Hiruma, C.B. Serra & A.R. Souza. 2004. Estudio de la actividad antiulcerogénica del extracto bruto metabólico de *Anacardium humile* St. Hil. (Anacardiaceae). Rev. Cubana Plant. Med. pp. 68-70.

FOBOMADE (Foro Boliviano de Medio Ambiente y Desarrollo). 2007. El Norte amazónico de Bolivia y el complejo del río Madera. La Paz. 168 p.

Guillén, R., P.L. Ibisch & S. Reichle. 2002. Diagnóstico y evaluación integral. Flora. pp. II.30-II.58. En: Ibisch P.L., S. Reichle, R. Columba, R. Vides & H. Justiniano (eds.). Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible para el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal Boliviano. Ediciones FAN, Santa Cruz.

Kribs, D.A. 1928. The Persaud collection of British Guiana woods. Trop. Woods 13: 7-46.

Manchado, B.T.W. & E.G. De Souza. 2006. Comparação do método de parcelas como "levantamento rápido" para amostragem da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito. Acta Botánica Brasilica 20(2): 285-297.

Menninger, E.A. 1962. Flowering trees of the 2orld for tropics and warm climates. Hearthside Press Incorporate, Nueva York. 336 p.

Mitchell, J.D. & S.A. Mori. 1987. The cashew and its relatives (*Anacardium: Anacardiaceae*). The New York Botanical Garden, Nueva York. 76 p.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia. CD-ROM interactivo, The Nature Conservancy (TNC) & RUMBOL. ISBN 978-99954-0-168-9. Santa Cruz.

Navarro, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. Rev. Bol. Ecol. y Cons. Amb. 2: 3-37.

Pennington, T.R., G.P. Lewis & A.J. Ratter. 2006. An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of Neotropical savannas and seasonally dry forest. pp. 1-29. En: Pennington, T.R., G.P. Lewis & A.J.

Ratter (eds.) Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests. The Systematics Association of Taylor & Francis Group, Boca Raton.

Pozo, P. 2008. *Anacardium humile* A.St.-Hil. (Cayú de Cerrado) en la dinámica sucesional de fisonomías del Cerrado (Prov. Chiquitos, Santa Cruz). Tesis de licenciatura en Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 65 p.

Ratter, J.A., S. Bridgewater & F. Ribeiro. 2006. Biodiversity patterns of the woody vegetation of the Brazilian Cerrado. pp. 31-56. En: Pennington, T.R., G.P. Lewis & A.J. Ratter (eds.) Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests, The Systematics Association of Taylor & Francis Group, Boca Raton.

Rossmalen, M.G.M. van. 1985. Fruits of the Guianan flora. Institute of Systematic Botany, Utrecht University, Utrecht. 483 p.

Scariot, A., J.C. Sousa-Silva & J.M. Felfili. 2005. Cerrado: Ecología, biodiversidade e conservação. Ministério Do Meio Ambiente, Brasilia DF. 439 p.

Vásquez, R. & G. Coimbra. 2002. Frutas silvestres comestibles de Santa Cruz. Editorial FAN, Santa. 266 p.

Vera, V. 2000. Impactos de la intervención del Banco Mundial y propuestas de la sociedad civil para la política forestal. UICN, Asunción. 59 p.

# Especies de la Familia Annonaceae
# Género *Annona*

## INTRODUCCIÓN

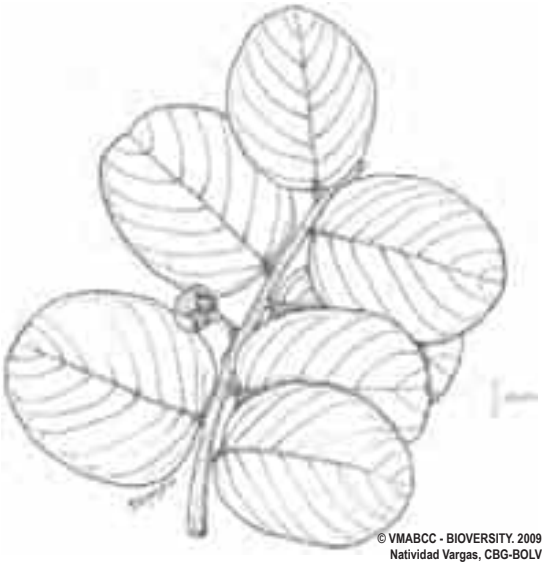
Las especies del género *Annona*, son características de bosques siempre verdes de tierras bajas tropicales en todo el mundo (Heywood 1985). Las especies silvestres de *Annona* fueron poco conocidas en Bolivia, aunque Cárdenas (1969) ya indica varias especies de frutos comestibles. Actualmente se pueden encontrar 20 especies silvestres de *Annona* en nuestro país, número determinado con el apoyo del especialista Heimo Rainer de la Universität Wien (WU) con base en las descripciones taxonómicas originales de Fries (1931), Spichiger & Mascherpa (1983), Toledo & Del Aguila (1996), Vasquez. & Coimbra (2002) y Vargas & Jordán (2003), la información observada en campo y de especimenes registrados en los herbarios nacionales (LPB, BOLV, USZ) e internacionales (MO, NY, F) y la información disponible en Internet. Sin embargo, dicha cantidad puede incrementar, con los actuales avances de la taxonomía vegetal que pueden revelar la existencia de nuevas especies en Bolivia.

Estas especies están distribuidas en las tierras bajas de Bolivia (Pando, Beni, Santa Cruz, la zona este de Chuquisaca y Tarija, el norte de La Paz y de Cochabamba), en un rango altitudinal que va desde los 100 a 1.500 m, en ambientes que van desde zonas pluviestacionales hasta xéricos, en diversos ecosistemas de la Amazonía, Llanos del Beni y Norte de Beni, Chiquitanía, Cerrado y Chaco (Navarro & Ferreira 2004). Son apreciadas por sus frutos de agradable sabor y aroma, su consumo es tradicional por diferentes comunidades locales y etnias de Bolivia. Actualmente esta variabilidad de especies (fuente valiosa de diversidad genética) puede perderse, debido a que muchos de los ecosistemas donde se desarrollan están siendo amenazados por chaqueos masivos, quemas descontroladas y deforestaciones ocasionadas por la ocupación de tierras de manera no planificada y desorganizada en las tierras bajas.

En este libro se incluyen las fichas técnicas de 6 especies silvestres de chirimoya evaluadas en base a los criterios criterios de la UICN (2001, 2003): 1 (*Annona macrocalyx*) está En Peligro Crítico (CR) y 5 (*Annona coriacea, A. foetida, A. monticola, A. sericea* y *A. tomentosa*) han sido evaluadas como Vulnerables (VU). Adicionalmente, 9 especies han sido evaluadas como en Preocupación Menor (LC) por presentar una amplia distribución y 2 como con Datos Insuficientes (DD) porque aún no cuentan con la información disponible como para realizar su evaluación y están reportadas en el Anexo 2. Asimismo, se han encontrado 3 especies nuevas que se encuentran en proceso de estudio y descripción por el especialista Heimo Rainer.

Este trabajo fue realizado por el Centro de Biodiversidad y Genética de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), a través del Herbario Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV) de Cochabamba, en su calidad de institución participante del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, ejecutado por el VMABCC del MMAyA.

## CHIRIMOYA DE HOJAS DURAS




***Annona coriacea***
Mart.

**Familia**
Annonaceae

**Categoría Nacional**
Vulnerable (VU), B1bc(iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común "Chirimoya de hojas duras" asignado en este libro, hace referencia al epíteto específico *"coriaceus"*, que significa que esta especie posee hojas de consistencia dura parecida al cuero, aunque con cierta flexibilidad, característica especial que la distingue de otras especies.

## Descripción

Planta arbustiva, que puede medir hasta 5 m de alto. La corteza de las ramas adultas posee estrías longitudinales. Las hojas son grandes ovales y coriáceas (duras) de ápice escotado. Las flores son solitarias, terminales y de color verde amarillento, se las puede encontrar opuestas a las hojas, algunas veces están cubiertas por pelos cortos de color rojo. Los frutos son terminales, globosos de pulpa blanca y comestibles cuando maduros pero la cáscara se mantiene de color verde.

## Distribución geográfica

Esta especie ha sido registrada en Sudamérica, en Brasil (Distrito Federal, Matto Grosso, Bahía, Maranhao) y en Paraguay (Amambay, Canendiyu y San Pedro). En Bolivia se la encuentra en el sector noreste del departamento de Santa Cruz, provincia Velasco en el área que comprende el Parque Nacional Noel Kempff Mercado. Se encuentra desde 190 hasta 850 m de altitud en la serranía de Huanchaca, dentro de la provincia biogeográfica del Cerrado.

## Aspectos ecológicos

Esta especie se desarrolla en zonas de ecotono entre campos de Cerrado, compuestos por Chaparrales esclerófilos que existen sobre serranías y mesetas del Iténez-Bajo Paraguá, transicionales a bosques Amazónicos siempreverdes estacionales; se la puede encontrar entre el bosque alto y la sabana, sobre suelos arenosos, pedregosos de color rojizo. Estos ecotonos, son propios del pie de monte de la serranía de Huanchaca (Navarro & Maldonado 2002, Navarro & Ferreira 2004, 2007).

## Situación actual

Esta especie ha sido evaluada como Vulnerable (VU) por el criterio B1bc(iii) a nivel nacional por su areal pequeño (B) con un área de extensión de presencia estimada de 10.229 $km^2$ menor a 20.000 $km^2$. Debido a que las zonas donde se desarrolla están expuestas a deforestaciones y quemas, se proyecta una declinación y fluctuaciones en la calidad de su hábitat (B1bc(iii)). Se considera además que su ecosistema tipo muy particular (ecotonos entre Cerrado y Amazonía presentes solo en el piedemonte de la serranía de Huanchaca), es muy vulnerable a quemas y deforestaciones y a cualquier otro factor de amenaza antrópica, lo que incidirá negativamente en los individuos de esta especie.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Realizar estudios sobre las poblaciones que forma esta especie y determinar el número promedio de individuos y porcentaje de regeneración natural en su ecosistema con el

objeto de evaluar su estado de conservación *in situ* y proponer una estrategia integral de conservación. Asimismo se recomienda, realizar la colecta de material en campo para su conservación *ex situ* y evaluar el mismo para su introducción a programas de mejoramiento genético por el potencial nutricional de sus frutos que son apetecidos por su sabor como los de la especie cultivada *Annona cherimola.*

**Usos e importancia**

Actualmente se conoce que sólo los frutos son consumidos en estado fresco por los pobladores de las localidades donde se desarrolla la especie, debido a que son muy parecidos a los de la *Annona cherimola* (según Hassler, 5177). No se ha registrado ningún otro uso al resto de la planta.

**Material representativo**

**Santa Cruz: Prov. Velasco**, Estancia La Toledo. Reserva Ecológica El Refugio, 200m, 17 oct 1994, *Killeen, Chacón y V riesendorp* 6922 (USZ, MO), Parque Nacional Noel Kempff Mercado. Campamento Las Torres, alrededores del campamento en las márgenes del Río Iténez, 24 km al S de Flor de Oro, 250 m, 17 oct 1995, *I.G. Vargas et al.* 4093 (USZ, MO).

**Autora**

Nelly De la Barra Ricaldes, Centro de Biodiversidad y Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## CHIRIMOYA DE OLOR DESAGRADABLE

***Annona foetida***
Mart.

**Familia**
Annonaceae

**Categoría Nacional**
Vulnerable (VU), B2ab(iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Chirimoya de olor desagradable¨ asignado en este libro, hace referencia al epíteto especifico ¨*foetida*¨ del latín *foetidus* que significa que esta especie posee un olor desagradable.

## Descripción

Planta arbórea de olor desagradable, que puede alcanzar 4 m de altura o quizás más. Las hojas tienen de 7 a 10 nervaduras secundarias muy notorias. Las flores se desarrollan generalmente en el tronco principal de la planta (son caulifloras). El fruto es ovoide a casi cilíndrico de 5.5 a 7 cm de longitud y se desarrolla sobre el tronco principal de planta.

## Distribución geográfica

Esta especie ha sido registrada en Sudamérica en Brasil (Matto Grosso, Acre, Sena Madureira, Amazonas, Reserva de Duke), en Perú (Loreto, Huánuco, Maynas), en Venezuela (Amazonas, Bolívar), en Colombia (Amazonas- Tarapaca y Antioquía) y también en la Guyana Francesa donde no se precisa su localidad. En Bolivia, esta especie ha sido registrada en el departamento de Pando en la provincia Federico Román, Nueva Esperanza Las Piedritas; y en la provincia Madre de Dios localidad El Sena, aproximadamente a una altitud promedio 100 m, dentro de la región biogeográfica Amazónica.

## Aspectos ecológicos

Esta especie sería en Bolivia una característica de bosques Amazónicos de Igapó, inundados por aguas negras estancadas, que se pueden encontrar en Sartenejales de la llanura aluvial de ríos de agua negra, como en Sartenejales de la tierra firme (Navarro & Ferreira 2007).

## Situación actual

Esta especie ha sido evaluada como Vulnerable (VU) por los criterios B2ab(iii) a nivel nacional por su areal pequeño (B) con un área de ocupación estimada de 1.668 $km^2$ menor a 2.000 $km^{2.}$ (B2a), está registrada en menos de 5 localidades, y se proyecta una declinación en la calidad de su hábitat (B2ab(iii)).

Debido a que su hábitat tipo está sometido a factores de amenaza como la deforestación para extracción de madera, actividad que se ha intensificado en la actualidad y sin ningún control en las zonas donde se ha registrado la especie, en el departamento de Pando, es posible que la misma pase a estar en peligro en un futuro cercano.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Dado que esta especie pueda estar en peligro en un futuro cercano y es muy poco lo que se conoce de ella en nuestro país, es urgente continuar profundizando los estudios de las poblaciones que puede llegar a formar esta especie, a través de exploraciones de campo, con el objeto de evaluar su estado de conservación *in situ* y registrar más especimenes. De forma paralela se debe

realizar colectas de germoplasma para la conservación *ex situ* complementaria.

## Usos e importancia

No hay usos reportados. Se considera que su importancia radica en la potencialidad de genes que pueda poseer esta especie, ya que se desarrolla en ambientes inundados y con suelos pobres, aspecto favorable en esta especie.

## Material representativo

**Pando: Prov. Federico Román**, Las Piedritas. 99 m, 10 nov 2006, *S. Altamirano & H. Ramos* 4154 (BOLV, LPB). **Prov. Madre de Dios**, El Sena en las riberas del Río Manupare. 130 m 28 jul 1992, *R. Rueda* 999 (MO).

## Autor

Nelly De la Barra Ricaldes, Centro de Biodiversidad y Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## CHIRIMOYA DE FLOR GRANDE

***Annona macrocalyx***
R.E.Fr.

**Familia**
Annonaceae

**Categoría Nacional**
En Peligro Crítico (CR),
B2ab(ii,iii)

**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados.

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Chirimoya de flor grande¨ asignado en este libro, hace referencia al epíteto específico *"macrocalyx",* que significa que esta especie tiene flores con sépalos grandes.

**Descripción**

Arbusto que puede medir hasta 3 m de alto. Las hojas son papiráceas (suaves de consistencia como el papel, ligeramente quebradizo) de forma elíptica, con el pecíolo foliar densamente tomentoso, el haz está cubierto de pelos cortos, rígidos y ásperos, que desaparecen en la madurez, el envés suele ser de color más pálido y con numerosos pelos cortos persistentes, sobre todo en las nervaduras. Las flores son solitarias; los sépalos son grandes, libres, anchamente ovados, los pétalos son redondeado-ovados, carnosos, la cara exterior de color plateado-cenizo y cubierta de pelos cortos. Los frutos maduran de color verde pálido.

**Distribución geográfica**

Esta especie ha sido registrada en Sudamérica, en Perú (Uyacali, Loreto). En Bolivia se la colectó en el departamento de Pando, provincia Nicolás Suárez, municipio correspondiente a la capital Cobija, perteneciente a la provincia biogeográfica Amazónica.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie se desarrolla en una zona con potencialidad de bosque de tierra firme (bosque de Castaña), que actualmente se encuentra degradado y sustituido por vegetación secundaria de carácter pionero, asociados a suelos antropogénicos muy comunes en las orillas de los potreros y en zonas de asentamientos urbanos y sub-urbanos en el departamento de Pando (Navarro & Ferreira 2007).

**Situación actual**

Esta especie ha sido evaluada como En Peligro Crítico (CR) por los criterios B2ab(ii,iii) a nivel nacional, por su areal pequeño (B). Tiene un área de ocupación estimada menor a 10 $km^2$ (B2), dado que existe solo en 1 localidad (B2a), su hábitat se encuentra severamente fragmentado y se infiere una disminución continua de su área de ocupación y de la calidad de su hábitat (B2ab(ii,iii)).

En la zona donde ha sido registrada esta especie, su hábitat tipo ha sido severamente modificado por deforestación y chaqueos para la habilitación de zonas urbanas. En las zonas aledañas la vegetación natural ha sido sustituida por plantaciones de pastos (especies introducidas) para la ganadería. Estos factores de amenaza han dado lugar a que el ecosistema tipo de esta especie, esté cada vez más fragmentado, empobrecido soportando una fuerte presión de deterioro que pone en riesgo a la especie.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Continuar con la búsqueda intensiva de más individuos para definir el tipo de poblaciones que forma esta especie, en sitios donde se mantenga la vegetación original típica e iniciar estudios de fenología, autoecología

y otros, ya que es poco lo que se conoce de esta especie en nuestro país. Se deben tomar medidas de protección estricta para los individuos que se puedan encontrar.

Se han buscado registros de esta especie, de colectas que se hayan realizado en otros países, pero al parecer es una especie poco colectada.

Realizar la colecta de germoplasma para su conservación complementaria *ex situ*.

**Usos e importancia**

No hay usos reportados. Sin embargo, consideramos que su importancia radica sobre todo en la potencialidad de genes que pueda poseer esta especie, de acuerdo a su carácter nitrófilo podría desarrollarse favorablemente en suelos intervenidos y sin cobertura vegetal, este aspecto le da valor a esta especie para implementarla en la recuperación de suelos.

**Material representativo**

**Pando: Prov. Nicolás Suárez** , 2 km al sur de la ciudad de Cobija, 260 m, 17 oct 1988, *St. G. Beck*, 17130 (LPB, MO, WU).

**Autora**

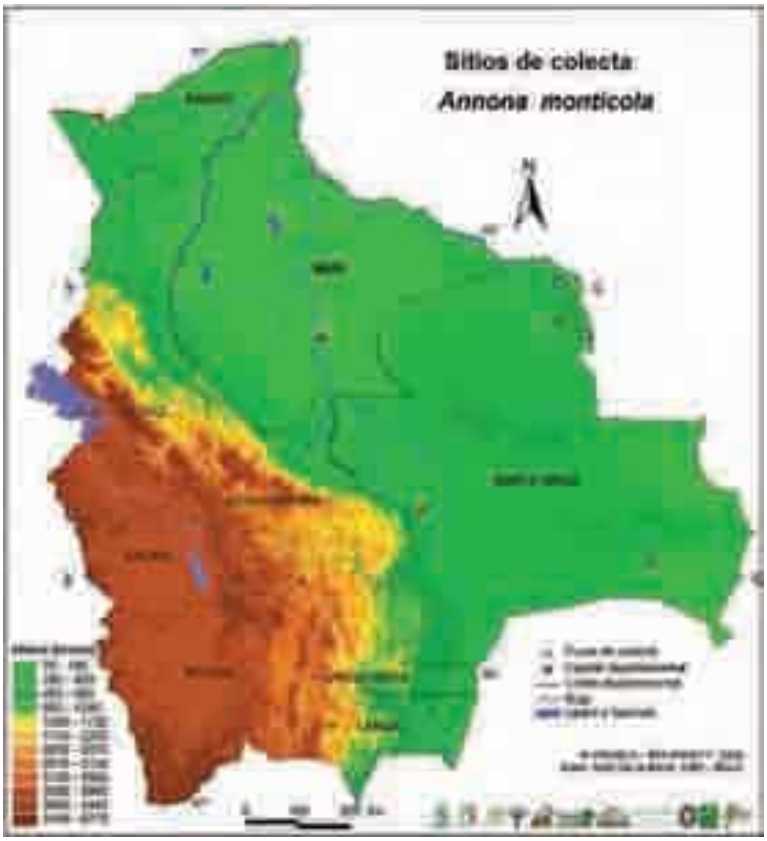
Nelly De la Barra Ricaldes, Centro de Biodiversidad y Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## CHIRIMOYA MONTICOLA

***Annona monticola***
Mart.

**Familia**
Annonaceae

**Categoría Nacional**
Vulnerable (VU), B1ab(iii)



**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados.

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Chirimoya monticola¨ asignado en este libro, hace referencia al epíteto específico ¨*monticola*¨ que significa montañés.

**Descripción**

Planta arbustiva que puede alcanzar hasta 2 m de altura, las ramitas poseen una cubierta densa con pelos diminutos, generalmente no visibles a simple vista. Las hojas son grandes oblongas, gruesas, coriáceas, con el haz glabro y más o menos brilloso, el envés densamente cubierto con pelos cortos y largos. Las flores son grandes, solitarias, terminales y péndulas. El fruto es subgloboso y está compuesto de numerosos carpelos, densamente tomentosos.

**Distribución geográfica**

En Sudamérica ha sido registrada en Brasil (Distrito Federal, Minas Gerais, Goias, Matto Grosso). En Bolivia se distribuye en el departamento de Santa Cruz, en el noreste de la provincia Velasco (Parque Nacional Noel Kempff Mercado) y en el extremo noreste de la provincia Cordillera (Charagua), desde 200 a 600 m de altitud, dentro la zona biogeográfica de la Chiquitanía.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie se desarrolla en dos tipos de ecosistemas: en bosques bajos o chaparrales esclerófilos del Cerrado, con dosel abierto a denso, sobre suelos lateríticos rojizos poco profundos (región del Iténez en el noreste de la provincia Velasco) y en chaparrales esclerófilos del Cerrado transicionales al Chaco/Abayoy), con dosel denso a semiabierto sobre suelos arenosos del extremo noreste de la provincia Cordillera (Navarro & Ferreira 2007).

**Situación actual**

Esta especie ha sido evaluada como Vulnerable (VU) por el criterio B1ab(iii) a nivel nacional, por su areal pequeño (B) con un área de extensión de presencia estimada de 11.405 $km^2$ (B1). Dado que está presente en menos de 10 localidades se proyecta una disminución en la calidad de su hábitat (B1ab(iii)). En la zona donde ha sido registrada, se ha evidenciado que su hábitat está siendo fuertemente afectado por chaqueos, desmontes y sobrecarga ganadera, lo cual tiene incidencia negativa en los individuos y posibles poblaciones silvestres que existan.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Complementar los estudios poblacionales y generar nuevos registros a través de nuevas prospecciones en campo, para conocer más sobre las poblaciones que forma y de los usos tradicionales que tiene esta especie. Realizar la recolección de germoplasma para su conservación *ex situ* complementaria.

**Usos e importancia**

No hay usos reportados. Sin embargo consideramos que su importancia radica en sus frutos y en la potencialidad de uso de los mismos.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Velasco**, Las Gamas, 300 m, 26 oct 1997, *T. Killeen & T. Grinwood* 7704 (MO, USZ), Parque Nacional Noel Kempff Mercado Serranía de Huanchaca, 360 m, 9 jun 1994, *B. Mostacedo, Gonzales, Surubí y Solíz* 2163 (MO, USZ).

## Autora

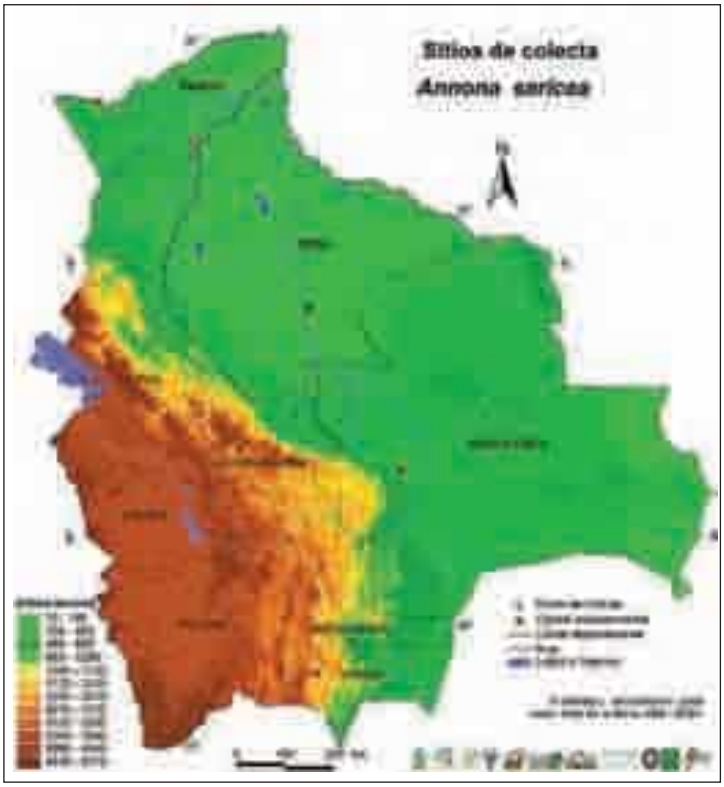
Nelly De la Barra Ricaldes, Centro de Biodiversidad y Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## CHIRIMOYA DE PELOS SEDOSOS

***Annona sericea***
Dunal

**Familia**
Annonaceae

**Categoría Nacional**
Vulnerable (VU), B2ab(ii,iii)



## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Chirimoya de pelos sedosos¨ asignado en este libro, hace referencia al epíteto específico ¨*sericea*¨ que alude a las ramas juveniles de la planta densamente cubiertas con diminutos pelos sedosos de color rojizo anaranjado.

## Descripción

Planta arbórea, pequeña que puede medir hasta 5 m de altura, ramas juveniles densamente cubiertas de pelos finos sedosos de color ferrugíneo (rojizo anaranjado). Las hojas son lanceoladas membranáceas (suaves) a cartáceas (duras) cubiertas de pelos finos y sedosos. Las inflorescencias suelen tener de 2 a 3 flores, se ubican debajo de las hojas. Los pedúnculos florales están cubiertos de pelos finos sedosos de color rojizo. Las flores son carnosas con la cara exterior cubierta de pelos finos sedosos de color ferrugíneo. El fruto es ovoideo provisto de tubérculos diminutos. Las semillas son rectangulares y comprimidas.

## Distribución geográfica

Esta especie ha sido registrada en Sudamérica, en Brasil (Amazonas, Maranhao; Minas, Goias, Pará, Acre, Matto Grosso) y en la Guyana Francesa. En Bolivia se distribuye en los departamentos de Pando, provincia Madre de Dios (San Lorenzo y El Sena) y en el Beni, provincia Vaca Diez (Guayaramerín). A 150 m de altitud promedio, dentro la región biogeográfica Amazónica.

## Aspectos ecológicos

Se desarrolla en bosques y palmares pantanosos de la Amazonía de Pando, inundados por arroyos de aguas claras, estos ecosistemas están dominados por la Palma Real (*Mauritia flexuosa*). También puede desarrollarse en bosques de Igapó inundados por aguas negras que se encuentran en zonas depresionales de la tierra firme del este de Pando y nor-este del Beni (Navarro & Ferreira 2007).

## Situación actual

Se considera como una especie Vulnerable (VU) a nivel nacional, por los criterios B2ab(ii,iii), por su areal pequeño (B) con un área de ocupación estimada de 974 $km^2$ (B2), ha sido registrada en menos de 5 localidades (B2a) y se proyecta una disminución continua en su área de ocupación y en la calidad de su hábitat (B2ab(ii,iii)).

Esta especie se desarrolla en un tipo de ecosistema muy particular, que actualmente esta siendo muy amenazado y alterado de forma continua, sobre todo por la extracción de madera y los desmontes para terrenos ganaderos, también se encuentra amenazada por actividades antrópicas ya que parte de su hábitat se encuentra actualmente con vegetación secundaria degradada. Todo esto podría ocasionar que esta especie esté con mayor grado de amenaza en un futuro cercano.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Continuar con las exploraciones en campo, para ubicar la mayor cantidad de individuos

y de poblaciones de esta especie en sus hábitats tipo. Además evaluar su estado de conservación *in situ* y en función de ello proponer medidas de conservación específicas. Realizar la colecta de germoplasma como una medida de conservación *ex situ*, complementaria.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

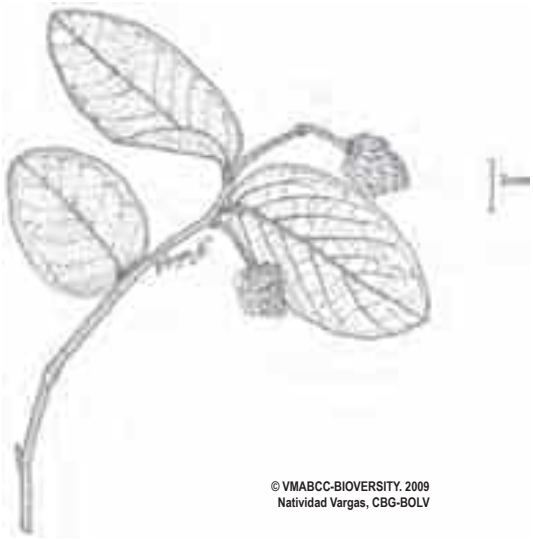
## Material representativo

**Beni: Prov. Vaca Diez**, Guayaramerín, Reserva Ecológica El Tigre, 42 km de Riberalta, 21 ene 1999, *P.J.M. & H. Maas, N. Divico, M. Peña*8737 (F). **Pando**: **Prov. Madre de Dios** , Localidad Agua Clara, 10 km oeste de Blanca Flor. 150 m, 13 nov 2001, *Chatrou, L.W. et al.* 433 (LPB, WU, U), San Lorenzo, comunidad Blanca Flor, 150 m, 21 nov 2001, *Chatrou L.W. et al*. 428 (MO).

## Autora

Nelly De la Barra Ricaldes, Centro de Biodiversidad y Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## CHIRIMOYA TOMENTOSA



© VMABCC-BIOVERSITY. 2009
Natividad Vargas, CBG-BOLV

***Annona tomentosa***
R.E.Fr.

**Familia**
Annonaceae

**Categoría Nacional**
Vulnerable (VU), B2ab(ii,iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Chirimoya tomentosa¨ asignado en este libro, hace referencia al epíteto específico *"tomentosus"*, que significa que las hojas y tallos están densamente cubiertos de pelos cortos ramificados.

## Descripción

Arbusto que puede crecer hasta 1.5 m de altura, toda la planta esta densamente cubierta con pelos cortos estrellados de color verde cenizo oscuro. Las ramitas también están cubiertas con pelos estrellados del mismo color. Las hojas son grandes, cartáceas (duras), de forma ovado elípticas, el pecíolo, el haz y el envés están cubiertos con pelos estrellados. Las inflorescencias poseen de 1 a 2 flores, se sitúan debajo de las hojas. Los frutos tienen forma de corazón.

## Distribución geográfica

En Sudamérica ha sido registrada en Brasil (Campocemado, Goiás, Matto Grosso do Sul, Minas Gerais). En Bolivia se distribuye en el departamento de Santa Cruz, en la provincia Velasco (Serranías de Huanchaca en el Parque Nacional Noel Kempf Mercado) y en la provincia, Ñuflo de Chavez, Concepción. A una altitud promedio de 400 m, en la provincia biogeográfica Chiquitana.

## Aspectos ecológicos

Esta especie se desarrolla en chaparrales esclerófilos densos, típicos del Cerrado, que se pueden encontrar sobre Serranías y mesetas del Iténez-Bajo Paraguá (Parque Noel Kempff Mercado) y en la penillanura laterítica (planalto) y serranías onduladas de la Chiquitanía Central y Huanchaca (Navarro & Ferreira 2007).

## Situación actual

Esta especie ha sido calificada como Vulnerable (VU) a nivel nacional por el criterio B2ab(ii,iii), por su areal pequeño (B) con un área de ocupación estimada de 1.454 $km^2$ (B2), dado que esta presente en menos de 5 localidades (B2a) y se proyecta una declinación en su área de ocupación y en la calidad de su hábitat (B2ab(ii,iii)). En Bolivia, los ecosistemas donde se desarrolla esta especie, actualmente soportan presión de fuego y ganadería extensiva, prácticas muy comunes que constituyen las principales amenazas en su área de distribución potencial.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Continuar con exploraciones en campo, para registrar más individuos y poblaciones, y conocer más acerca de su dinámica de poblaciones para implementar posibles manejos de esta a futuro. En las zonas donde se ha registrado la especie es preciso implementar programas de evaluación de los efectos del fuego, mediante estudios de la ecología del fuego, para poder cuantificar los efectos negativos de estas prácticas y de la presión ganadera sobre esta especie. Realizar la recolección de germoplasma como una medida complementaria de conservación *ex situ.*

## Usos e importancia

No hay usos reportados. Sin embargo consideramos que su importancia radica sobre todo en la capacidad de la especie de desarrollarse sobre suelos naturalmente pobres y pedregosos.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Ñuflo de Chávez**, Concepción Estancia Las Madres, a 10 km de Concepción camino a San Ignacio, 26 mar 1999, *C. A. Pendry, & R.T. Pennington* 671 (K, LPB). **Prov. Velasco**, Serranía de Huanchaca, cerca del Arroyo Los Petos. Parque Nacional Noel Kempff Mercado, 7 dic 1987, *W. W. Thomas, P. Bettella & A. Centurión R.* 5737 (LPB, NY, USZ).

## Autora

Nelly De la Barra Ricaldes, Centro de Biodiversidad y Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

**Referencias del género *Annona***


Cárdenas, M. 1969. Manual de plantas económicas de Bolivia. Amigos del Libro, Cochabamba. 421 p.

Fries, R.E. 1931. Revision der Arten einiger Anonaceen-Gattungen II. Acta Horti Berg. Alemania 10(2): 129-341.

Heywood, V.H. 1985. Las plantas con flores. Editorial Reverté. 332 p.

Navarro, G. & M. Maldonado. 2002. Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos. Fundación Simón I. Patiño, Cochabamba. 720 p.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2004. Zonas de vegetación potencial de Bolivia. Revista Boliviana de Ecología 15: 1-40.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia, escala 1:250.000. Edición digital CD ROM: ISBN 978-99954-0-168-9. The Nature Conservancy (TNC) & Rumbol, Santa Cruz.

Spichiger, R. & J.M. Mascherpa. 1983. Annonaceae. Conservatoire et Jardine botaniques de Geneve y Missouri Botanical Garden, Flora del Paraguay. St Louis, Missouri. 45 p.

Toledo, M. & M. Del Águila. 1996. Descripción botánica y usos de plantas. p. 97–363. En: Centurión, T. & I. Kraljevic (eds). Las Plantas Útiles de Lomerío. BOLFOR, Santa Cruz.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: *Versión 3.1* Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, Gland y Cambridge. 33 p.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2003. Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel nacional y regional: Versión 3.0. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, Gland y Cambridge. 26 p.

Vargas, I. & C. Jordán. 2003. Principales plantas útiles del Bajo Paraguá: Guía de campo. FAN, Environmental Change Institute. CIBAPA, Santa Cruz. 61 p.

Vasquez, R. & G. Coimbra. 2002. Frutas silvestres comestibles de Santa Cruz. 2ª Edición, Editorial Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), Santa Cruz. 265 p.

# Especies de la Familia Caricaceae
# Género *Vasconcellea*

# INTRODUCCIÓN

Las papayas silvestres que se desarrollan en Bolivia están clasificadas dentro del género *Vasconcellea* (Badillo 2000, Badillo 2001, Sandoval *et al*. 2006) y son consideradas como las especies más afines o parientes silvestres de la papaya cultivada (*Carica papaya),* a la fecha se han identificado 5 especies silvestres de *Vasconcellea* que se distribuyen en los departamentos de La Paz (norte este), Cochabamba, Santa Cruz, Beni (sur oeste), Chuquisaca y Tarija, éstas son: *Vasconcellea cundinamarcensis (Carica pubescens), V. glandulosa (Carica glandulosa), V. microcarpa (Carica microcarpa), V. monoica (Carica monoica) y V. quercifolia (Carica quercifolia).* Dichas especies son típicas de la vertiente oriental de la Cordillera Andina en nuestro país, en un rango altitudinal que va desde 3.200 hasta 150 m en la zona oriental de tierras bajas. Se desarrollan en ecosistemas yungueños de la cuenca alta del Río Beni hasta los Yungas de la cuenca alta del Río Ichilo, en ecosistemas xéricos de Valles Interandinos, dentro de la Formación Boliviano-Tucumana. En Santa Cruz y Beni se las puede encontrar en la zona de transición de la Amazonía preandina hacia los Llanos de Moxos, en ecosistemas de várzea del Río Mamoré, y en zonas de transición a la Chiquitanía (Navarro & Ferreira 2004).

Las especies silvestres de papaya son árboles pequeños y arbustos, con las hojas casi siempre dispuestas hacia el ápice del tallo principal, las flores masculinas se desarrollan en una planta y las femeninas en otra (dioicas). Los frutos son pequeños comparados con los frutos de la especie cultivada y suelen ser muy aromáticos con sabores dulces y algunos maduran de colores muy llamativos (Badillo 1993), son consumidos por diferentes comunidades de Bolivia, pero nunca directamente, antes los preparan para eliminar el látex que contienen, sustancia también presente en toda la planta que suele ser aprovechada en la industria de la carne y la cerveza como fuente de papaína, enzima con propiedad para ablandar (Cárdenas 1969, Guillén 1993).

En este libro se incluyen las fichas técnicas de 2 especies silvestres de papaya, evaluadas en base a los criterios de la UICN (2001, 2003): 1 especie (*V. cundinamarcensis*) evaluada como Vulnerable (VU) y la otra (*V. monoica)* como Casi Amenazada (NT). Adicionalmente, 3 especies han sido evaluadas como de Preocupación Menor (LC) y están reportadas en el Anexo 2. Este es un aporte al conocimiento las especies silvestres de papaya, cuyas descripciones taxonómicas se basan en las descripciones originales de Badillo (1971 y 1993) y en las observaciones a los especimenes colectados en campo. Los aspectos ecológicos fueron precisados según Navarro y Ferreira (2007).

Este trabajo fue realizado por el Centro de Biodiversidad y Genética de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), a través del Herbario Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV) de Cochabamba, en su calidad de institución participante del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, ejecutado por el VMABCC del MMAyA.

## PAPAYA SALVIETI

***Vasconcellea cundinamarcensis***
V.M.Badillo

(*Carica pubescens*
Lenné & C. Koch)

Familia
Caricaceae

Categoría Nacional
Vulnerable (VU), B1ab(i,iii)

**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados.

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Papaya salvieti¨ asignado en este libro es el que los pobladores locales de la provincia Inquisivi le dan a esta especie, por su olor parecido al de la bebida gaseosa (papaya salvieti). El fruto tiene sabor ácido y muy fragancioso.

**Descripción**

Son plantas arbóreas, que pueden crecer hasta de 10 m de altura. Las hojas son grandes, pueden medir desde 20 hasta 40 cm e incluso 60 cm en algunos casos, y están cubiertas de pelos finos y suaves, son de forma palmada y están partidas en forma de dedos. Las inflorescencias son racimosas, con pedúnculos cortos y pubescentes (cubiertos de pelitos diminutos y cortitos). Las flores masculinas y femeninas se encuentran en distintas plantas, son de color verde crema o amarillo verdosas. Los frutos son de forma ovoide, de color anaranjado, pulposos de sabor ácido pero muy fraganciosos (Badillo 1993).

**Distribución geográfica**

En Sudamérica ha sido registrada en Perú (Cuzco), Ecuador (Azuay, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura Napo, Pichincha; entre 1.500 y 3.550 m) y Colombia (Antioquia, Medellín, entre 200 y 2.500 m). En Bolivia ha sido registrada en el departamento de La Paz, provincias Larecaja (Tacacoma y Sorata), Inquisivi y Murillo; y en el departamento de Cochabamba, (provincia Chapare en la localidad de Tablas Monte). Esta especie está presente en la provincia biogeográfica de los Yungas; en un rango altitudinal de 1800 a 2680 m aproximadamente.

**Aspectos ecológicos**

En nuestro país, se desarrolla en bosques yungueños pluviales húmedos de los pisos altimontano inferior y montano del departamento de La Paz a partir de 2.300 m, es muy probable de encontrarla también en zonas con restos de bosques yungueños montanos conjuntamente con *Weinmannia crenata* y *Podocarpus ingensis*. Asimismo ha sido registrada en el piso montano pluvial de los Yungas del Ichilo (Cochabamba), donde la vegetación potencial es un bosque siempreverde con *Weinmannia bangii, W. fagaroides y Podocarpus oleifolius*, sustituidos por etapas seriales bastante extendida (Navarro & Ferreira 2007).

Actualmente, se la puede encontrar en forma “semicultivada” en algunos jardines particulares.

**Situación actual**

Se considera como una especie Vulnerable a nivel nacional (VU) por los criterios B1ab(i,iii), por su areal pequeño (B1), con extensión de presencia estimada en 17.319 $km^2$ menor a 20.000 $km^2$. Su hábitat tipo está muy fragmentado y se conoce en menos de 10 localidades (B1a) y se observa una declinación continua de la calidad de su hábitat (B1b(i,iii)).

El tipo de ecosistema donde se desarrolla esta especie ha sido fuertemente alterado por desmontes y quemas para habilitar campos para la agricultura, dando como resulta-

do un paisaje degradado y muy culturizado. Posiblemente queden algunos individuos en estado silvestre total, restringidos a ciertas zonas (quebradas inaccesibles) donde aún es posible encontrar restos de la vegetación típica original. Debido al grado de alteración del hábitat de esta especie es muy probable que en el corto plazo esté con un grado mayor de amenaza.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Continuar con exploraciones de búsqueda de individuos de esta especie e implementar acciones de conservación *in situ* estrictas una vez identificadas las áreas donde esta especie se encuentre en estado totalmente silvestre. Realizar colectas de material para su conservación *ex situ* y aplicar prácticas de propagación en invernaderos, para posibles investigaciones de fitomejoramiento. Realizar acciones de concienciación de la población respecto a esta especie, ya que se constituye en un importante recurso de valor económico.

## Usos e importancia

Esta especie es bastante apetecida por su agradable y penetrante aroma y el vistoso color amarillo de los frutos, no son consumidos directamente debido a su sabor ácido. Pero frecuentemente son utilizados para preparar refrescos y mermeladas. La gente no suele cultivarla, pero si la planta empieza a desarrollarse en sus jardines o terrenos suelen dejarla por el uso que pueden darle a sus frutos, no se le aplica ninguna técnica de cultivo ni mejora tradicional.

## Material representativo

La Paz: Prov. Inquisivi, Plaza principal de la capital de provincia, 2680 m, 22 jul 2008, *N. De la Barra* 1610 (BOLV).

## Autores

Nelly De la Barra Ricaldes & Juan M. Canaza Jorges, Centro de Biodiversidad y Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## PAPAILLA

***Vasconcellea monoica***
(Desf.) A.DC.

*Carica monoica*
Desf.

**Familia**
Caricaceae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)

**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados.

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Papailla¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto con relación a los de las otras especies.

**Descripción**

Son plantas arbustivas o herbáceas que alcanzan desde 1 hasta 4 m de altura. Las hojas están agrupadas hacia el ápice o a veces a lo largo del tallo, tienen forma trilobada o partidas hasta la mitad de la lámina. Las inflorescencias poseen pedúnculos cortos, y frecuentemente con hojitas pequeñas enteras o lobadas en la base del pedúnculo. Las flores masculinas y femeninas se desarrollan en la misma planta, son escasas y son de color blanco cremoso o amarillo pálido. Los frutos pueden medir hasta de 6 cm de diámetro cuelgan del tronco mediante un pedúnculo grueso y corto; son de forma globosa con pulpa carnosa y de color amarillo intenso (casi rojo) pero no tiene sabor (Badillo 1993).

**Distribución geográfica**

Esta especie ha sido registrada en Perú (Huánuco, Amazonas, Río Cenepa), y en E**cuador (M**orona-Santiago). En Bolivia ha sido registrada en el departamento de La Paz en las Provincias Franz Tamayo (Apolo), Inquisivi (Cajuata), Murillo, Nor Yungas (Coroico) y en Sud Yungas (La Asunta y Chulumani), Calapampa, entre 1.050 a 2.010 m de altitud. También ha sido registrada en el departamento del Beni, en la provincia Ballivián, San Borja a 500 m de altitud, constituyendo su límite altitudinal más bajo en nuestro país. Se desarrolla dentro la provincia biogeográfica de los Yungas.

**Aspectos ecológicos**

En Bolivia se desarrolla en el piso montano húmedo de los Yungas de Coroico extendiéndose hacia el piso basimontano o subandino en áreas potenciales de bosques húmedos estacionales de Nogal (Serie preliminar de *Myroxylon balsamum-Juglans boliviana* ), y en bosques subhúmedos semideciduos basimontanos con *Cariniana estrellensis-Schinopsis brasiliensis*). Ha sido registrada también en sabanas arboladas secundarias del subandino inferior amazónico en zonas con bioclima termotropical pluviestacional húmedo (Navarro & Ferreira 2007).

Se presume que en nuestro país *Vasconcellea monoica es* de carácter “semicultivada” debido a que tres de los registros y colectas, se las realizó en terrenos aledaños a viviendas, aunque los pobladores negaron haberlas plantado.

**Situación actual**

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) con una extensión de presencia estimada de 27.035 $km^2$ por encima de los 20.000 $km^2$, que la ubica en una posición muy cercana a calificar dentro de una categoría de mayor amenaza (Moat 2007).

Actualmente las zonas donde esta especie puede desarrollarse de forma natural, se encuentran degradadas y la vegetación original

ha sido sustituida por bosques secundarios, cultivos y pastizales; soportan presión por chaqueos y quemas sin ningún control, e incluso asentamientos urbanos. Por todo ello es posible que en un futuro muy cercano esta especie pueda estar como Vulnerable (VU).

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Continuar con la toma de registros de individuos y posibles poblaciones en campo en zonas donde su hábitat tipo se encuentre en mejor estado y menos degradado. En las zonas donde se encuentren individuos agrupados se deberá implementar medidas de conservación *in situ* estrictas (por ej. construir cercos que protejan a los especímenes). Realizar colecta de germoplasma para su conservación *ex situ.*

## Usos e importancia

Los usos que tiene esta especie en Bolivia actualmente son poco conocidos, el único uso registrado es ornamental por sus frutos de color amarillo naranja muy vistosos. Badillo (1993) indica que los frutos también pueden usarse en la elaboración de conservas, por lo que se deben realizar análisis bromatológicos para conocer su potencial nutricional.

## Material representativo

La Paz: Prov. Franz Tamayo, Apolo Madidi balcón alto al SE de Mojos, 2008 m, 2 jul 2005, *A. Fuentes 9248* (LPB, MO). Prov. Nor Yungas, Coroico, sobre el camino principal a 1 km de la capital de provincia, 1500 m, 25 jul 2008, *N. De la Barra* 1632 (BOLV).

## Autores

Nelly De la Barra Ricaldes & Juan M. Canaza Jorges, Centro de Biodiversidad y Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

**Referencias del género *Vasconcellea***


Badillo, V.M. 1971. Monografía de la familia Caricaceae. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay. 222 p.

Badillo, V.M. 1993. Caricaceae, Segundo esquema. Alcance (Rev. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela) 43: 1-111.

Badillo, V.M. 2000. *Carica* L. vs. *Vasconcellea* St.-Hil. (Caricaceae) con la rehabilitación de este último. Ernstia 10 (2): 74-79.

Badillo, V.M. 2001. Nota correctiva *Vasconcellea* St. Hill. y no *Vasconcella* (Caricaceae). Ernstia 11(1): 75-76.

Cárdenas, M. 1969. Manual de plantas económicas de Bolivia. Ed. Icthus, Cochabamba. 421 p.

Guillén, R. 1993. Caricaceae. pp. 193-197. En: Killeen, T.J., E. Garcia E. & S.G.Beck (eds.) Guía de Árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia -Missouri Botanical Garden, Edit. Quipus srl., La Paz.

Moat, J. 2007. Conservation assessment tools extension for ArcView 3.x, version 1.2. GIS Unit, Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: http://www.rbgkew.org.uk/gis/cats

Navarro, G. & W. Ferreira. 2004. Zonas de vegetación potencial de Bolivia. Revista Boliviana de Ecología y Conservación 15: 1-40.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia, escala 1:250.000. Edición digital CD ROM: ISBN 978-99954-0-168-9. The Nature Conservancy (TNC) & Rumbol, Santa Cruz.

Sandoval, C.L., Caetano, C.M., Lagos, T.C. & J.L. Chávez-Servia. 2006. Palinología de *Carica y V asconcellea* (Caricaceae). Acta Agronómica 55 (3): 33-38

# Especies de la Familia Chenopodiaceae
# Género *Chenopodium*

# INTRODUCCIÓN

En Bolivia existe una diversidad de especies silvestres del género *Chenopodium*, de las cuales un grupo está conformado de especies silvestres emparentadas con la especie cultivada (*Chenopodium quinoa*). Con el objetivo de conocer el número de especies, subespecies y variedades silvestres, la Fundación PROINPA con el apoyo del Herbario Nacional de Bolivia (Rojas *et al*. 2008) realizó la identificación taxonómica de 8 especies silvestres del género *Chenopodium (Chenopodium quinoa* subsp. *milleanum, Ch. quinoa* var. *melanospermum, Ch. quinoa* subsp. var. *quinoa, Ch. hircinum* subsp. *hircinum* var. *andinum, Ch. hircinum* subsp. *catamarcensis, Ch. hircinum, Ch. hircinum* subsp. *eu-hircinum* y *Ch. album)*, todas ellas conocidas como quinua silvestre.

Las especies, subespecies y variedades silvestres de quinua se encuentran distribuidas en los países de la región Andina. En Bolivia se encuentran en el altiplano, los valles y los llanos, los pobladores del área rural del altiplano y los valles las conocen con los nombres comunes de ajara, aara, chiwa y ayara en idioma Aymara. Algunas de estas especies son resistentes a plagas y enfermedades, siendo por ello de interés para el mejoramiento genético de la quinua cultivada. Los granos y las hojas tiernas son usados en la alimentación y medicina.

En este libro se incluyen las fichas técnicas de 4 especies silvestres de quinua (especies, subespecies y variedades) evaluadas en base a criterios de la UICN: 3 En Peligro (EN), *Chenopodium hircinum* subsp. *hircinum* var. *andinum, Ch. hircinum* subsp. *catamarcensis* y *Ch. hircinum* y; 1 Casi Amenazada (NT) *(Chenopodium hircinum* subsp. *eu-hircinum)*. Del resto de especies, 3 son (*Ch. quinoa* subsp. *milleanum, Ch. quinoa* var. *melanospermum* y *Ch. quinoa* var. *quinoa*) de Preocupación Menor (LC) por tener una distribución amplia y están reportadas en el Anexo 2. La especie *Chenopodium album* no fue evaluada por contar con datos insuficientes y necesita un estudio específico previo para determinar su grado de parentesco con la quinua cultivada, distribución y situación actual en Bolivia.

Este trabajo fue realizado por la Fundación PROINPA, Regional Altiplano-Componente "Conservación complementaria *in situ-ex situ* de especies silvestres de quinua y cañahua en Bolivia" en su calidad de institución custodio del Banco Nacional de Granos Altoandinos (BNGA) por delegación del entonces Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (MAGDR), e institución participante del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, ejecutado por el VMABCC del MMAyA.

## AJARA

***Chenopodium hircinum***
*Schrad.*

**Família**
Chenopodiaceae

**Categoría Nacional:**
En Peligro (EN), B2ab(iii)

**Nombres comunes**

Ajara, chiwa, aara (en idioma Aymara, en Oruro).

**Significado de la denominación**

El nombre ¨Ajara¨ en idioma Aymara, significa ¨quinua silvestre¨ en idioma Español y es ampliamente difundido en la región Andina de Bolivia.

**Descripción**

Es una planta anual herbácea que alcanza a madurar en 4-5 meses de noviembre a marzo, tiene entre 30-100 cm de altura, desarrolla entre 10 a 25 ramas. Las hojas son verdes y tienen forma de romboidal. Las flores son de color amarillo verdosas muy pequeñas (1-2 mm) agrupadas en glomérulos de color verde. Las semillas son de color negro brillante con diámetro entre 1 a 2 mm, cuando está maduro el grano se derrama fácilmente siendo su forma de dispersión.

**Distribución geográfica**

La especie es originaria de América del Sur, se encuentra distribuida en Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay. En Bolivia se encuentra distribuida en el departamento de Oruro, entre 3.589 hasta 3.770 m, de la región andina.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie se encuentra en la provincia biogeográfica Altiplánica de la región Andina de nuestro país (Navarro & Ferreira 2007). Es una especie únicamente del piso altoandino altiplánico xérico semiárido, crece en medio de cultivos de quinua, papa y cebada y terrenos en descanso, prefiere aquellos cultivos que se encuentran en pie de monte, con suelos secos, salinos y arenosos. También se la encuentra en cultivos de ladera y bordes de salar pero con menor abundancia.

**Situación actual**

Esta especie es considerada como En Peligro (EN) por los criterios B2ab(iii) a nivel nacional y areal pequeño (B). Tiene un área de ocupación calculada de 650 $km^2$ (B2), dado que existe en sólo 2 localidades (B2a) con disminución continua observada en la calidad de hábitat debido a que son eliminadas por los agricultores por considerarlas malezas, cuando éstas se encuentran en el interior de los predios agrícolas (B2b(iii)). Las plantas emergidas son eliminadas en un 90-100% cuando éstas se encuentran en medio de parcelas de papa. En cambio cuando se encuentran en medio de parcelas de quinua y cebada entre 10-30% de las plantas son eliminadas, en las localidades de Machacamarca y Salinas de Garci Mendoza del departamento de Oruro.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

La colección de germoplasma del Banco Nacional de Germoplasma de Granos Altoandinos de Bolivia actualmente cuenta con sólo dos accesiones de la especie, por lo que se recomienda realizar colectas complementarias con el fin de resguardar la mayor diversidad de poblaciones existentes en Bolivia. Conjuntamente con los agricultores y actores locales de áreas rurales, realizar campañas de concienciación y sensibilización sobre la importancia de esta especie en las áreas

donde se distribuye la misma, para fortalecer la conservación *in situ* de la especie en su hábitat natural.

## Usos e importancia

Se usa en la alimentación, las hojas tiernas, son utilizadas en la sopa comúnmente conocida como ¨Chairu¨ en las localidades de Salinas de Garci Mendoza y Machacamarca del departamento de Oruro. De los granos lavados, molidos y mezclados con harina de quinua cultivada se preparan ¨kispiñas negras¨ (galleta andina en idioma Aymara) y son consumidas por los pobladores del área rural del departamento de Oruro. Los granos molidos son aplicados como cataplasma conjuntamente con otras plantas medicinales, para las luxaduras, fracturas y contusiones en humanos y animales.

## Material representativo

**Oruro: Prov. Ladislao Cabrera**, Salinas de Garci Mendoza, 3770 m, mar 2005, *Vidaurre P*. 765 (LPB). **Prov. Pantaleón Dalence**, Machacamarca, 3589 m, mar 2005, *Vidaurre P.* 752 (LPB).

Germoplasma de esta especie está también registrado en el BNGA bajo custodio de la Fundación PROINPA. El material representativo *Vidaurre P.* 765 (LPB) es la accesión de quinua silvestre 1681 del BNGA, colectado por Humberto Gandarillas, Gualberto Espíndola y Florencia Zambrana. Asimismo, la muestra *Vidaurre P*. 752 corresponde a la accesión 1513 colectada por Humberto Gandarillas.

## Autores

Juan E. Mamani, Milton V. Pinto & Felix W. Rojas, Fundación PROINPA. 2009

## AJARA DE VALLE

***Chenopodium hircinum***
**subsp**. ***eu-hircinum***
Aellen

**Familia**
Chenopodiaceae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)

**Nombres comunes**

Ajara, aara, chiwa (en idioma Aymara, en valles de La Paz) y ayara (en idioma Quechua, en valles de Cochabamba y Chuquisaca).

**Significado de la denominación**

El nombre común "Ajara de Valle" asignado en este libro, deriva del nombre común ¨Ajara¨ en idioma Aymara que significa ¨quinua silvestre¨ y alude a los valles de Cochabamba y Chuquisaca donde la especie se encuentra distribuida.

**Descripción**

Especie anual herbácea, que completa su ciclo entre 4-5 meses, desde diciembre hasta abril; alcanza 50-80 cm de altura, desarrolla entre 15 a 30 ramas. Las hojas son simples dentadas, pequeñas, de forma romboidal y de color verde. Las flores son numerosas y pequeñas (1 a 2 mm), se desarrollan agrupadas en inflorescencias cimosas de color verde a verde rojizo al alcanzar la madurez. Los frutos son aquenios, cuyos granos miden de 1-1.5 mm de diámetro, son de color negro y caedizos en la madurez (se desprenden fácilmente).

**Distribución geográfica**

Es originaria de Sudamérica, que se ha extendido a Europa y África (Giusti 1997). En Bolivia está distribuida en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Chuquisaca, desde 2.618 hasta 3.789 m, en la región andina.

**Aspectos ecológicos**

Subespecie nativa de las provincias biogeográficas Puna y Boliviano-Tucumana, del Altiplano norte subhúmedo, del altiplano central seco y de algunos Valles secos interandinos altos (Cochabamba y Sucre), ocupa los pisos ecológicos montano superior, altimontano y altoandino (Navarro & Ferreira 2007). Se desarrolla en medio de cultivos de papa, maíz, haba, arveja, cebada y otros, como en pajonales y matorrales que crecen dentro de terrenos en descanso. Los cultivos se encuentran en planicies y laderas del Altiplano donde la vegetación potencial esta constituida por matorrales y tolares (*Muhelenbergia fastigiata* y *Parastrephia lepidophylla*). Los cultivos de los valles secos interandinos se encuentran en bosque de soto formado por *Schinopsis haenkeana* y *Cardenaseodendron brachypterum*, también se hallan en medio de bosque de jacarandá y tipa (*Jacaranda mimosifolia* y *Tipuana tipu*). Los suelos se caracterizan por ser secos con presencia o ausencia de riego.

**Situación actual**

Esta especie es considerada como Casi Amenazada (NT), con una extensión de presencia de 27.149 $km^{2.}$ Está presente en 5 localidades con continua disminución de calidad de hábitat, al ser las plantas eliminadas entre 20 a 30% por los agricultores por ser consideradas malezas al interior de los cultivos que perjudican el desarrollo de las plantas cultivadas, en las localidades de Aiquile, Mizque, Aranjuez y Patacamaya de los departamentos de Cochabamba y La Paz.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

La colección de germoplasma actualmente cuenta con 5 accesiones de la especie, conservadas en el Banco Nacional de

Germoplasma de Granos Altoandinos de Bolivia. Sin embargo, se recomienda realizar más colectas complementarias con el fin de resguardar la mayor diversidad existente en Bolivia en el BNGA. Evaluar el estado de las poblaciones y proponer acciones de conservación *in situ* específicas. Realizar acciones de sensibilización con los habitantes donde se distribuye la especie.

## Usos e importancia

Las hojas tiernas son utilizadas por los agricultores, para preparar la sopa comúnmente conocida como "Chairu" para ser consumidos por los pobladores del área rural. Los granos molidos y mezclados con otras plantas medicinales son aplicados como parche o cataplasma para curar luxaduras, fractura de huesos y contusiones, según los pobladores de rurales del departamento de La Paz (Flores *et al*. 2008).

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Campero**, Aiquile a 2663 m, mar 2006, *Rivera A.* 117 (LPB). **Prov. Mizque**, Mizque a 2765 m, mar 2006, *Rivera A.* 109 (LPB). **Chuquisaca: Prov. Oropeza**, Sucre a 2618 m, mar 2006 *Rivera A.* 91 (LPB). **La Paz: Prov. Aroma**, Patacamaya, 3789 m, mar 2004 *Camargo A.* 5 (LPB). **Prov. Murillo**, Aranjuez, 2940 m, mar 2006 *Rivera A.* 116 (LPB), Aranjuez, 2940 m, mar 2006 *Rivera A.* 162 (LPB).

El germoplasma de esta especie está también registrado en el BNGA bajo custodio de la Fundación PROINPA. Las muestras representativas *Rivera A.* 117 (LPB), *Rivera A.* 109 (LPB) *y Rivera A*. 116 (LPB) son las accesiones 1496, 1498 y 1501 del BNGA respectivamente, colectadas por Humberto Gandarillas. Asimismo, las muestras *Rivera A.* 91 (LPB), *Camargo A.* 5 (LPB) y *Rivera A.* 126 (LPB) corresponden a las accesiones 1732, 1720 y 1721 respectivamente, colectadas por Humberto Gandarillas, Gualberto Espíndola y Florencio Zambrana.

## Autores

Juan E. Mamani, Milton V. Pinto & Felix W. Rojas, Fundación PROINPA. 2009

## CHIWA

***Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis***
Aellen

**Familia**
Chenopodiaceae

**Categoría Nacional**
En Peligro (EN), B2ab(iii)

## Nombres comunes

Chiwa, ajara, aara (en idiomas Aymara y Quechua, en los departamentos de Cochabamba y Oruro).

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Chiwa¨ en idiomas Aymara y Quechua, significa ¨quinua silvestre de planta tierna¨.

## Descripción

Es una planta herbácea anual, que crece hasta 100 cm de altura, con ramificaciones desde la base del tallo que oscila entre 10 a 20. Las hojas son verde claras, de forma ovado a romboidales, con bordes dentados y anchamente redondeados. Las flores son pequeñas de 1-2 mm, reunidas en glomérulos axilares en el extremo de las ramas. Alcanza la madurez en 4.5-6 meses, entre noviembre y abril, cuando las plantas son púrpura a rojo. Las semillas tienen un diámetro que varia de 1.5-2.5 mm, de color café oscuro a negro.

## Distribución geográfica

Es originaria de América del Sur, se encuentra en Argentina, Perú y Bolivia. En Bolivia se encuentra en los departamentos de Cochabamba y Oruro entre los 2.613 a 3.625 m en la región andina.

## Aspectos ecológicos

Chiwa es una subespecie nativa que prospera en la región andina, en el altiplano y los valles en las provincias biogeográficas Altiplánica y la Boliviano-Tucumana (Navarro & Ferreira 2007), en los pisos ecológicos montano superior, altimontano y altoandino, en medio de cultivares de papa, oca, isaño, quinua, maíz, haba, cebada y hortalizas, y en barbechos. La vegetación circundante son matorrales secos y pajonales, etapas seriales de bosque de *Polylepis*; tolillares de *Fabiana densa* y *Anthobryum triandrum*. La topografía se caracteriza por ser planicies de Altiplano, laderas de cerros o serranías y fondos de valles, donde los suelos son secos con presencia o ausencia de riego, y el clima seco.

## Situación actual

Esta especie califica como En Peligro (EN) por los criterios B2ab(iii) a nivel nacional, por su areal pequeño (B). Tiene un área de ocupación de 1.323 $km^2$ (B2), dado que existe en sólo 2 localidades (B2a) donde existe una continua disminución observada en la calidad de hábitat, por la eliminación de plantas emergidas en áreas agrícolas al considerarse maleza por los agricultores (B2b(iii)). Las plantas al crecer en medio de cultivos, son eliminadas cuando se realiza el deshierbe y aporque en parcelas de tubérculos y hortalizas, y no tanto en granos, en las localidades Punata y Quillacas de los departamentos de Cochabamba y Oruro, respectivamente.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

La colección de germoplasma actualmente cuenta con 2 accesiones de la especie que están siendo conservadas en el Banco Nacional de Germoplasma de Granos Altoandinos de Bolivia. Se recomienda realizar colectas complementarias con el fin de evaluar el estado de conservación *in situ* de la especie y resguardar la mayor diversidad de material

genético de poblaciones existentes en Bolivia en condiciones *ex situ*. Realizar actividades de sensibilización a agricultores y actores de áreas rurales.

## Usos e importancia

Las hojas tiernas, son usadas en la alimentación para preparar la sopa conocida como "Chairu". De los granos lavados, molidos y mezclados con harina de quinua cultivada son preparados ¨kispiñas negras¨ (galleta andina en idioma Aymara) que son consumidas por los pobladores del área rural del departamento de Oruro. Los granos molidos con otras plantas son usados como cataplasma para tratar luxaduras, fracturas y contusiones en personas y animales (Flores *et al.* 2008).

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Punata** , Paracaya, 2613 m, mar 2004, *Camargo A.* 1 (LPB). **Oruro: Prov. Avaroa**, Quillacas, 3625 m, 27 mar 2005, *Vidaurre P.* 737 (LPB).

El germoplasma de esta especie esta también registrado en el BNGA bajo custodio de la Fundación PROINPA. La muestra representativa *Camargo A*. 1 (LPB) es la accesión 0388 del BNGA, colectada por Humberto Gandarillas y la muestra *Vidaurre P.* 737 (LPB) es la accesión 2659 colectada por Wilfredo Rojas, Alejandro Bonifacio, Genaro Aroni y Juan Carlos Aroni.

## Autores

Juan E. Mamani, Milton V. Pinto & Felix W. Rojas, Fundación PROINPA. 2009

## AJARA DEL ALTIPLANO

***Chenopodium hircinum***
**subsp. *hircinum* var. *andinum***
Aellen

**Familia**
Chenopodiaceae

**Categoría Nacional**
En Peligro (EN), B2ab(iii)

**Nombres comunes**

Ajara, aara, chiwa (en idiomas Aymara y Quechua, en los departamentos de Oruro y Potosí).

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Ajara del altiplano¨ asignado en este libro, deriva de ¨Äjara¨ en Aymara que significa ¨quinua silvestre¨ y hace alusión al altiplano de los departamentos de Oruro y Potosí donde se encuentra la especie.

**Descripción**

Es una especie anual herbácea que alcanza una altura de 80 cm, con promedio de 15 ramas por planta, las ramas tienen axilas pigmentadas. Las hojas son de forma romboidal y de coloración verde. La inflorescencia o panoja se torna verde en la floración y rosado a rojo amarillo en la madurez. Las semillas son café oscuras que miden entre 1.5-1.7 mm, cuando están maduras se desprenden fácilmente de la panoja, siendo ésta su forma de dispersión natural. La planta madura entre 3.5-6 meses desde noviembre hasta abril.

**Distribución geográfica**

Especie originaria de América del Sur. En Bolivia se encuentra distribuida en los departamentos de Oruro y Potosí, desde 3.711 a 3.896 m, en la región andina.

**Aspectos ecológicos**

Esta es una variedad nativa que tiene como hábitat natural la región Andina, en la provincia biogeográfica Altiplánica (Navarro & Ferreira 2007) únicamente en el piso ecológico altoandino altiplánico, en medio y bordes de cultivos de quinua, papa y cebada, así como en medio de pajonales, matorrales secos y lagunas saladas, donde la topografía muestra a estos cultivos que se encuentran en planicies de altiplano con tolillares formados por *Lobivia pentlandii* y *Fabiana densa,* como también en laderas de serranías con cardonal de *Trichocereus atacamensis* y *Mutisia lanigera*, con suelos secos con buen drenaje natural, y un bioclima xérico seco a semiárido.

**Situación actual**

Esta especie califica como En Peligro (EN) por los criterios B2ab(iii) a nivel nacional, por su areal pequeño (B). Tiene un área de ocupación calculada de 1.871 $km^2$ (B2), dado que se encuentra en sólo 2 localidades (B2a). Para el área se infiere que presenta una disminución continua del calidad de hábitat al existir una disminución del número de plantas (B2b(iii)), situación atribuible a la eliminación de plantas emergidas por los agricultores (mayor al 30%) por ser consideradas malezas al interior de los cultivos y que perjudican el desarrollo de las plantas cultivadas, en las localidades Oruro y Mañica.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

La colección de germoplasma actualmente cuenta con 2 accesiones de la especie que están siendo conservadas en el Banco Nacional de Germoplasma de Granos Altoandinos de Bolivia. Se recomienda realizar colectas de accesiones complementarias con el fin de resguardar la mayor diversidad de material genético de poblaciones de esta especie existentes en condiciones *in situ* en nuestro

país. Realizar actividades de sensibilización a agricultores y actores de áreas rurales.

## Usos e importancia

Los granos lavados y molidos son usados para la elaboración de 'kispiña negra' (galleta andina en idioma Aymara), alimento que es consumido por los pobladores rurales de Oruro y Potosí. Los granos molidos y mezclados con otras plantas medicinales son aplicados como parche o cataplasma para curar luxaduras, fractura de huesos y contusiones (Flores *et al*. 2008).

## Material representativo

**Oruro: Prov. Cercado**, Oruro, 3711 m, mar 2004 *Camargo A.* 3 (LPB). **Potosí: Prov. Nor Lípez**, Mañica, 3896 m, mar 2004 *Camargo A*. 9 (LPB).

El germoplasma de esta especie está también registrado en el BNGA bajo custodio de la Fundación PROINPA. La muestra representativa *Camargo A*. 3 (LPB) es la accesión 1252 del BNGA, colectada por Humberto Gandarillas, y la muestra *Camargo A*. 9 (LPB) es la accesión 2213, colectada por Severino Bartolomé

## Autores

Juan E. Mamani, Milton V. Pinto Porcel & Felix W. Rojas, Fundación PROINPA. 2009

**Referencias del género *Chenopodium***


Flores, J., E. Mamani, M. Pinto & W. Rojas. 2008. La quinua silvestre: Usos y potencialidades. Ficha Técnica 1. VBRFMA-PROINPA, La Paz. 4 p.

Giusti, L. 1997. ¨78 Chenopodiceae¨. Flora Fanerogámica Argentina, Fasc. 40. Pro Flora, CONICET, Córdoba. 53 p.

Moat, J. 2007. Conservation assessment tools extension for Arc View 3.x, version 1.2 GIS Unit, Royal Botanic Gardens, Kew. 14 p.

Mulgura, M. E. 1994. Chenopodiaceae, chenopodiáceas. Familia de la zampa, del jume y del paico. pp 86-109. En: Kiesling R. & M. Vázquez (Eds.). Flora de San Juan. República Argentina. Volúmen I Pteridofitas, Gimnospermas, Dicotiledóneas, Dialipétalas, Buenos Aires.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia, escala 1:250.000. Edición digital CD ROM: ISBN 978-99954-0-168-9. The Nature Conservancy (TNC) & Rumbol, Santa Cruz.

Rojas, W., E. Mamani, M. Pinto, C. Alanoca & T. Ortuño. 2008. Identificación taxonómica de parientes silvestres de quinua del banco de germoplasma de granos altoandinos. pp 56-65. En: Revista de Agricultura-UMSS (44), Cochabamba.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: *Versión 3.1* Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, Gland y Cambridge. 33 p.

# Especies de la Familia Euphorbiaceae
# Género *Manihot*

## INTRODUCCIÓN

La familia Euphorbiaceae, es una familia grande con cerca de 320 géneros y 9.000 especies que se desarrollan en casi todo el mundo, especialmente en los trópicos y subtrópicos (Pennington *et al*. 2004). Árboles, arbustos y hierbas de esta familia se encuentran en casi todas las formaciones vegetales de Bolivia (Nee 2001). Varias de sus especies son utilizadas por el hombre, siendo consideradas por ello de alto valor económico a nivel nacional y global, entre éstas podemos citar: Maderables, el ochoo (*Hura crepitans)*, en medicinales, la sangre de grado (*Croton lechleri)* y el piñón bravo (*Jatropha curcas)* y en alimenticias, la yuca (*Manihot esculenta)*.

El género *Manihot* cuenta con 170 especies en América tropical y subtropical (Nee 2001). 100 especies desde el Neotrópico meridional de USA pasando por Centro América y las Antillas hasta el Brasil meridional (Pennington *et al.* 2004). La taxonomía de este género ha sido revisada por Rogers & Appan (1973) quienes realizaron un estudio completo, registrando sólo 2 especies para la flora boliviana (*M. anomala* y *M. guaranitica*). A pesar del avance en el estudio y conocimiento botánico que se ha dado en los últimos años en Bolivia, la situación taxonómica de este grupo es aún incierta, siendo reconocidas un total de 10 especies. Del 2006 al 2008, se han colectado especimenes de otras 7 diferentes entidades con identidad aún no definida; resultando éstas morfológicamente separables, registros nuevos para el país o incluso se trate de especies nuevas por describir. En consecuencia, a la fecha en Bolivia se reporta un total de 17 especies a partir de características morfológicas bien marcadas (J. M. Mendoza obs. pers.).

Para el presente libro se han evaluado 9 especies conocidas, las 8 entidades aún no determinadas, podrán ser evaluadas una vez sea aclarada su situación taxonómica. Se incluyen las fichas técnicas de 5 especies amenazadas, según criterios de la UICN: 1 especie (*Manihot violacea)* En Peligro Critico (CR), 3 especies (*M. brachyloba*, *M. condensata, M. quinquepartita)* En Peligro (EN) y 1 especie (*Manihot tristis)* Vulnerable (VU). De las 4 especies restantes, 2 son de Preocupación Menor (LC) por su amplia distribución natural en Bolivia y América tropical y presencia en áreas protegidas del país (*M. anomala, M. guaranitica* ), 1 (*M. anipsophylla)* con Datos Insuficientes (DD) y 1 No Aplicable (*M. grahamii*) por evidencias de ser introducida de Brasil o Argentina donde es frecuente. Las especies con categorías LC y DD se reportan en el Anexo 2.

Este trabajo fue realizado por el Herbario del Oriente (USZ) del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM)-FCA de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM) de Santa Cruz, como institución participante del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, ejecutado por el VMABCC del MMAyA, con el apoyo financiero complementario del PPD/PNUD-FMAM al Proyecto "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos de la zona andina, importantes para la alimentación CPS-A" ejecutado también por el MHNNKM.

## YUCA TREPADORA

***Manihot brachyloba***
Müll. Arg.

**Familia**
Euphorbiaceae

**Categoría Nacional**
En peligro (EN), B1ab(iii,iv)

**Nombres comunes**

Yuca de monte (en La Paz).

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Yuca trepadora¨ asignado en este libro hace referencia al hábito de crecimiento trepador de la especie. El nombre yuca de monte es usado para las especies silvestres de yuca en La Paz.

**Descripción**

Arbusto tipo bejuco, de 3-7 m de alto, ramas totalmente apoyantes lisas y de color verde azulado. Las hojas son estrictamente trilobadas, de apariencia algo carnosa. La inflorescencia en panículas simples de 10 a 30 cm de largo, y con pocas flores; brácteas delgadas de 8 x 3 mm, borde entero. Flores no vistas (sólo en botones). Los frutos son redondos, de 2 cm, lisos de color verde azulado suave con líneas amarillentas en lugar de costillas. Las raíces son engrosadas, pequeñas y escasas (1 a 2 por planta) con pulpa blanda de color blanco (Rogers & Appan 1973, J.M. Mendoza obs. pers.).

**Distribución geográfica**

Esta especie se distribuye desde Nicaragua hasta Bolivia, pasando por Costa Rica, Colombia, Brasil y Perú. En Bolivia es registrada en el Departamento de La Paz, en las provincias Sud Yungas, en comunidades de la región de Alto Charia y 21 de Agosto y en la provincia Franz Tamayo, localidad Siphias, entre 250 a 1.000 m de altitud, dentro de la provincia biogeográfica de los Yungas.

**Aspectos ecológicos**

Se desarrolla en bosques semideciduos del piso basimontano superior e inferior de los Yungas (Sud Yungas), y en bosque siempre verde subandino del suroeste de la Amazonía, más propiamente asociada a vegetación ribereña sucesional yungueña, Franz Tamayo (Navarro & Ferreira 2007).

Especie de hábito trepador y moderadamente umbrófila, ya que prefiere ambientes sombreados dentro el bosque para su buen desarrollo. Florece y fructifica desde octubre hasta mayo.

**Situación actual**

Se considera como una especie En Peligro (EN) por los criterios B1ab(iii,iv) a nivel nacional, por areal pequeño (B) con extensión de presencia calculada de 1.542 $km^2$ menor a 5.000 $km^2$. Esta presente en 3 localidades (todas en el departamento de La Paz): 2 poblaciones cercanas (Sud Yungas) y 1 algo distante (Franz Tamayo).

A pesar de que la especie tiene una población creciendo dentro del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi, ésta mantiene el peligro de desaparecer toda vez que los pobladores en el área realizan labores de deforestación para la habilitación de campos de cultivo (principalmente coca) que en los últimos años ha tenido un fuerte incremento en la zona. Por otro, lado la población estudiada, presenta un número reducido de plantas (3-5), creciendo muy cerca de orillas de Río, por lo que no se descarta que una riada o desborde pueda eliminar esta población. Similar situación sucede con las poblaciones de los Yungas

donde la vegetación ha sido fuertemente alterada y se continúan habilitando suelos para el cultivo de la coca.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Realizar viajes de exploración para conocer nuevas poblaciones de la especie, su distribución natural y estado de conservación actual en Bolivia. Efectuar un monitoreo sobre las poblaciones registradas con el objeto de contar con mayores insumos para determinar y desarrollar acciones de conservación *in situ* de la especie.

## Usos e importancia

No se ha reportado uso alguno. Sin embargo al margen de que sus raíces engrosadas son pocas y muy reducidas en tamaño, se ha observado una resistencia natural a las principales enfermedades del cultivo, por lo cual podría ser considerada como una especie con rasgos de interés para el mejoramiento genético de la especie cultivada.

## Material representativo

**La Paz: Prov. Sud Yungas**, La Asunta. Comunidad 21 de Agosto, orillas del pueblo, sobre el camino a Puerto Rico. 722 m, 09 may 2008, *M. Mendoza*, *et al.* 3115 (K, LPB, NY, USZ).

## Autores

Jerónimo M. Mendoza, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM). Mónica Zeballos & Juan P. Schulze, Herbario Nacional de Bolivia (LPB). 2009

## YUCA GIGANTE

***Manihot condensata***
D.J.Rogers & Appan

**Familia**
Euphorbiaceae

**Categoría Nacional**
En Peligro (EN), B1ab(iii)

**Nombres comunes**

Yuca de monte (en La Paz).

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Yuca gigante¨ asignado en este libro hace alusión al tamaño de la planta (4-8 m de alto). El nombre "Yuca de monte" es el usado para las especies silvestres de yuca en La Paz y Beni.

**Descripción**

Árbol pequeño de hasta 8 m de alto. Las ramas son erectas con hojas alternas, 5-9 lobadas, el haz liso (sin pelos), el envés levemente pubescente y de color verde glauco. Inflorescencias grandes panículas compuestas; brácteas foliáceas, grandes, ovado-lanceoladas de borde entero, color blanquecino. Las flores son de color blanco con tinte rojizo y rojo vino en su interior. Los frutos son capsulas globosas de 2 x 1.5 cm de color verde claro y algo brilloso con 6 costillas. Las raíces son engrosadas normalmente alargadas, con pulpa de color blanco-cremoso y de sabor dulzón (Rogers & Appan 1973, J.M. Mendoza obs. pers.).

**Distribución geográfica**

Se encuentra en Bolivia y Perú. En Bolivia se la registrado en los departamentos de La Paz, provincia Caranavi, extendiéndose hasta la Serranía de Pilón Lajas en el departamento del Beni, entre 600 a 1.500 m de altitud, dentro de la provincia biogeográfica de los Yungas.

**Aspectos ecológicos**

Se desarrolla en bosques amazónicos, húmedos estacionales del subandino inferior de los Yungas de La Paz; penetrando posiblemente en el nivel altitudinal inferior de los bosques yungueños pluviales del subandino (Navarro & Ferreira 2007). Esta especie prefiere hábitats secundarios abiertos, pionera en zonas perturbadas, se ubica sobre todo en zonas planas y bordes de caminos, con buena exposición de sol. No se han registrado plantas a más de 20 m de las orillas de caminos hacia el bosque más denso florece y fructifica desde septiembre hasta enero (J.M. Mendoza, obs. pers.).

**Situación actual**

Se considera como una especie En Peligro (EN) por los criterios B1ab(iii) a nivel nacional, por su areal pequeño (B) con extensión de presencia calculada de 513 $km^2$ menor a 5.000 $km^2$, sobre una franja angosta entre formaciones de serranías y se extiende desde Caranavi (La Paz) hasta Yucumo (Beni), donde se han registrada 5 localidades cercanas y continuas.

La población total de la especie en Bolivia se reduce a esta zona montañosa que ha sido y esta siendo fuertemente alterada por actividades humanas como la habilitación de campos de cultivo (principalmente coca), extracción de madera y leña. A la fecha toda la zona presenta una cobertura vegetal alterada con dominancia de barbechos. Por otro lado el peligro más relevante observado, es la ampliación de las carreteras que puede eliminar las poblaciones estudiadas y/o registradas a los bordes de los caminos.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Realizar estudios complementarios de evaluación de agro-biodiversidad e impacto

ambiental ocasionado por el inadecuado manejo de los recursos del bosque por parte de los pobladores de la zona, tomando como base los estudios realizados por el MHNNKM hasta julio de 2007 en el marco del Proyecto CPS y el Proyecto PPD/PNUD-FMAM ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos de la zona andina, importantes para la alimentación CPS-A".

Implementar acciones de conservación a través del establecimiento de parcelas de conservación *in situ* que permitan conservar esta especie, junto a otros parientes silvestres (camote, maní, entre otros) con potencial uso para la agricultura y la alimentación.

**Usos e importancia**

No hay usos reportados. Los pobladores de la zona conocen la planta pero no la utilizan. De acuerdo a estudios recientes (J.M. Mendoza obs. pers.) la pulpa de las raíces engrosadas cuenta con un sabor dulce, que puede ser considerada como potencial para el mejoramiento genético del cultivo de la yuca.

**Material representativo**

**La Paz: Prov. Caranavi**. ca. 12 km pasando Alto Beni, sobre el camino a Sapecho. 1503 m 23 sep 2007, *Mendoza et al.* 2632 (K, LPB, MO, NY, USZ)

**Autores**

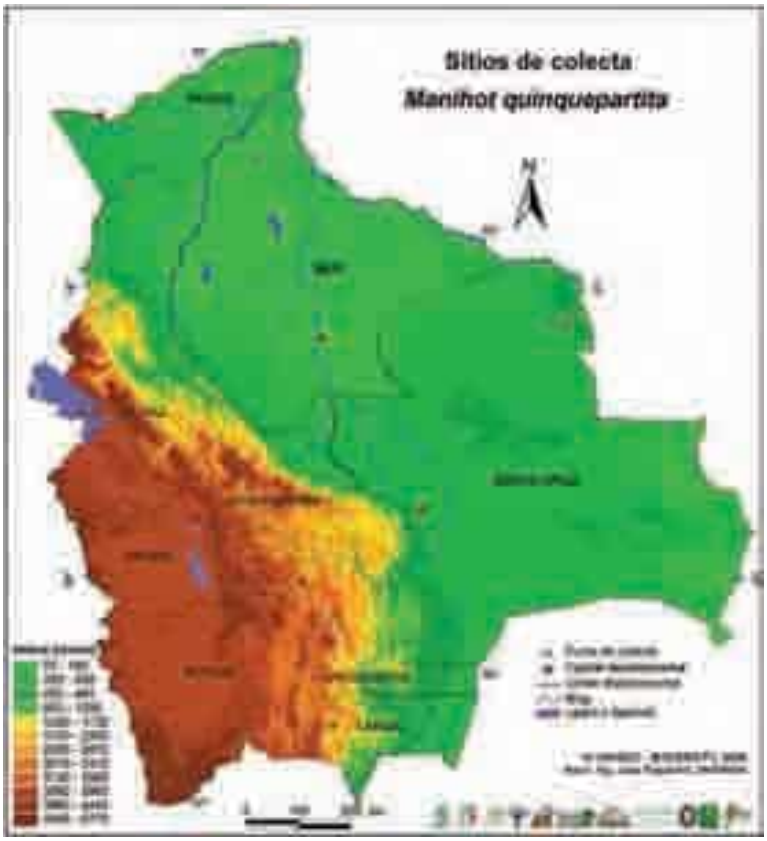
Jerónimo M. Mendoza, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM). Mónica Zeballos & Juan P. Schulze, Herbario Nacional de Bolivia (LPB). 2009

## YUQUILLA DE CINCO HOJAS

***Manihot quinquepartita***
Huber ex D.J.Rogers & Appan

**Familia**
Euphorbiaceae

**Categoría Nacional**
En Peligro (EN), B1ab(iii)



**Nombres comunes**

Yuquilla (en Santa Cruz).

**Significado de la denominación**

El nombre asignado en este libro deriva de "Yuquilla" que es el nombre común usado para las especies silvestres de yuca en zonas del oriente boliviano y "de cinco hojas" en alusión a la forma de sus hojas con 5 hojuelas.

**Descripción**

Arbusto tipo bejuco de 2-6 m de alto con tallos erectos, ramas delgadas débiles, ascendentes y apoyantes. Las hojas son 5 lobadas con minúsculos pelos en las venas del envés. De inflorescencias medianas en panícula compuesta, de 10-15 cm de largo y pocas flores cortamente pedunculadas; brácteas foliáceas, grandes, ovado-lanceoladas de borde entero o laciniado rara vez dentado, color verde claro. Las flores son campanuladas de color verde-cremoso. Los frutos son lisos, globosos de 1 cm, color verde claro, costillas ausentes. Las plantas estudiadas, no presentan raíces engrosadas (Rogers & Appan 1973, J.M. Mendoza obs. pers.).

**Distribución geográfica**

Esta especie ha sido registrada en Sudamérica, en Perú y Bolivia. En Bolivia ha sido registrada en la región de tierras bajas, en los Departamentos de Santa Cruz, provincia Velasco, campamento Los Fierros del Parque Nacional Noel Kempff Mercado, y en el Beni, provincia Vaca Díez, Barraca Monte Liviano, entre 100 y 250 m de altitud. Ocupa las provincias biogeográficas de la Amazonía del Centro occidental y del Iténez.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie se desarrolla en bosques y palmares inundados de arroyos de aguas claras que existen en la provincia Vaca Díez del Beni. También puede desarrollarse en bosques siempreverdes estacionales amazónicos; que existen en la región del Bajo Paraguá y en las laderas abruptas de las mesetas de Huanchaca y de San Simón en el norte de la provincia Velasco en Santa Cruz (Navarro & Ferreira 2007). Se desarrolla de forma preferente en orillas de senderos o zonas de claros en los bosques, donde se ha observado que los individuos son más vigorosos y no presentan síntomas o señales de ninguna enfermedad. En zonas altamente antrópicas o perturbadas como barbechos, los individuos suelen ser más pequeños y menos robustos. Florece y fructifica desde agosto hasta diciembre.

**Situación actual**

Se considera como una especie En Peligro (EN) por los criterios B1ab(iii) a nivel nacional, por el areal pequeño (B) con extensión de presencia calculada de 1.544 $km^2$ menor a 5.000 $km^2$. Presente en 3 localidades, las 2 primeras han sido registradas muy cercanas (10 km distancia) en un ambiente similar en Santa Cruz y la última con una colecta en zona de extensión ganadera con alta influencia antrópica en el departamento de Beni.

Se considera como una ventaja para esta especie que las poblaciones conocidas en Santa Cruz, se encuentren dentro del Parque Nacional Noel Kempff Mercado, en áreas con escasa presencia humana por su inaccesibilidad. Caso opuesto con la localidad del Beni donde el bosque ha sido fuertemente

perturbado, como se reporta en la ficha de herbario del espécimen S. Bergeron 755 (LPB) bosque secundario (barbecho de 5 años) de diciembre de 1992.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Conjuntamente con las autoridades responsables de la administración del Parque Nacional Noel Kempff Mercado, elaborar una estrategia de conservación de la especie, previa realización de estudios de poblaciones, de distribución natural dentro el Parque y en Bolivia y de la calidad de hábitat natural. Para la zona de Beni, realizar estudios de exploración que permitan conocer con mayor precisión la presencia de la especie en otras áreas y su estado de conservación para poder fundamentar acciones de conservación *in situ*.

## Usos e importancia

No hay usos reportados. Los pobladores de las zonas donde crece la planta, desconocen su existencia. Según observaciones de campo la especie presenta una resistencia natural a plagas y/o enfermedades, las plantas estudiadas muestran poca o casi ningún ataque de patógenos, por lo que se puede considerar que la especie tiene rasgos de interés para mejoramiento genético del cultivo de yuca.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Velasco**, Parque Nacional Noel Kempff Mercado, camino del campamento Los Fierros hacia la comunidad de Florida, 179 m, 17 nov 2007, *Garvizu et al.* 1069 (LPB, USZ).

## Autor

Jerónimo M. Mendoza, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM). 2009

## YUQUILLA AZULADA

***Manihot tristis***
Müll.Arg.

**Familia**
Euphorbiaceae

**Categoría Nacional**
Vulnerable (VU), B1ab(iii)

**Nombres comunes**

Yuca de monte (en La Paz) y yuquilla (en Santa Cruz).

**Significado de la denominación**

El nombre "Yuquilla" es usado para las especies silvestres de yuca en zona del oriente boliviano, "azulada" en alusión al color verde azulado que presentan las hojas en su envés.

**Descripción**

Arbusto tipo bejuco de 2 a 4 m de alto con tallos y ramas ascendentes, apoyantes hasta colgantes; ramas y hojas jóvenes de color verde azulado intenso. La inflorescencia es pequeña de 5-10 cm de largo y menor a 10 flores, brácteas setaceas, cortas, lineales de color rojo vino. Las flores son de color blanco con tinte rosado y líneas rojo vino y morado en su interior. Los frutos son subglobosos de color verde azulado, lisos con costillas levemente pronunciadas (Rogers & Appan 1973, J.M. Mendoza obs. pers.).

Las plantas estudiadas en La Paz, tienen raíces engrosadas alargadas y redondas de tamaño reducido, con pulpa blanca y blanda, sabor algo dulzón, no desagradable al gusto. Mientras que, las plantas estudiadas en Santa Cruz no tienen raíces engrosadas. Esta variación sobre la presencia de raíces engrosadas puede ser debido a la época de levantamiento de datos, tipo o calidad de hábitat y suelos (J.M. Mendoza obs. pers.)

**Distribución geográfica**

En Sudamérica se distribuye en Brasil, Guyana Francesa, Surinam, Venezuela y Bolivia. En Bolivia ha sido registrada en las tierras bajas y/o nacientes de serranías (pie de monte), que incluye el departamento de Santa Cruz, provincia Ichilo y el departamento de La Paz, provincia, Franz Tamayo, entre 300 y 850 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

Se desarrolla en la Amazonía preandina y subandina, en áreas con bioclima pluvial húmedo. Es una especie del sotobosque de los bosques amazónicos pluviales húmedos del pie de monte andino y de los bosques amazónicos pluviales hiperhúmedos del subandino inferior, en las serranías andinas bajas y exteriores (Navarro & Ferreira 2007), se encuentra por debajo de los 900 m de altitud. Florece y fructifica de marzo a mayo.

La especie presenta una buena adaptabilidad a diversos ambientes, se ha observado que en zonas abiertas y degradadas (barbechos de 2-5 años), los individuos tienden a formar un tallo central recto con ramificación superior y ramas hasta colgantes. En zonas con vegetación boscosa mejor conservada (dentro del Parque Nacional Amboró), se observó que los individuos desarrollan varios tallos secundarios que nacen desde la base y adquieren un hábito trepador, las plantas son más sanas y vigorosas.

**Situación actual**

Se considera como una especie Vulnerable (VU) por los criterios B1ab(iii) a nivel nacional, por su areal pequeño (B) con extensión de presencia calculada de 13008 $km^2$ menor a 20.000 $km^2$ . Registrada en 3 localidades; 1 población con 2 puntos de colecta muy cercanos (subpoblaciones) en Santa Cruz y

2 poblaciones en localidades distantes en el departamento de La Paz.

A pesar de que las 3 poblaciones conocidas se desarrollan dentro de los Parques Nacionales y Áreas Naturales de Manejo Integrado Amboró y Madidi, las mismas están bajo constantes amenazas que pueden dar lugar a su desaparición. La población de la especie en el Amboró, crece en una zona de constante riesgo por el ingreso de madereros ilegales y la ocupación de tierras por colonizadores, principalmente provenientes de Cochabamba. Las poblaciones en La Paz han sido registradas en zonas fuertemente alteradas con barbecho de 2-3 años en zonas de explotación maderera y extensión ganadera (dentro del Madidi).

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Conjuntamente con las autoridades responsables de la administración de los Parques Nacionales y Áreas Naturales de Manejo Integrado Amboró
y Madidi, elaborar una estrategia de conservación *in situ* de la especie, previa realización de estudios sobre poblaciones, distribución natural y calidad de hábitat, dentro de ambas áreas protegidas para iniciar acciones específicas de conservación.

## Usos e importancia

No hay usos reportados. Los pobladores en las zonas estudiadas desconocen su existencia.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Ichilo**, Parque Nacional Amboró, ca. 17 km SE de Buena Vista, campamento del Guarda Parques del Río Ichilo y ca., 1.5 km de la naciente del Río (zona la boca), 860 m, 31 may 2008, *Mendoza et al.* 3168 (K, LPB, NY, USZ)

## Autor

Jerónimo M. Mendoza, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM). 2009

## YUQUILLA DEL MUTÚN

***Manihot violacea***
Pohl

**Familia**
Euphorbiaceae

**Categoría Nacional**
En Peligro Crítico (CR),
B1ab(i,ii,iv)

## Nombres comunes

Yuquilla (en Santa Cruz).

## Significado de la denominación

El nombre asignado en este libro, deriva de "Yuquilla", que es el nombre común usado para las especies silvestres de yuca en zonas del oriente boliviano, y "del Mutún" en alusión a la localidad donde se desarrolla la planta en Bolivia (Cerro Mutún).

## Descripción

Arbusto de porte herbáceo con varios tallos secundarios que nacen de una base central (sin tallo central), de 0.5 a 1 m de alto, ramas delgadas y ascendentes; ramas y hojas jóvenes de color verde-azulado. La inflorescencia es pequeña y de panícula simple, de 4 a 5 cm de largo y 7-9 flores cortamente pedunculadas; brácteas foliáceas, elípticas a ovadas de borde dentado y color verde agua. Las flores son de color amarillo verdoso con interior crema. Los frutos son lisos, subglobosos de 0.8 x 1 cm, color verde claro con líneas blancas en lugar de costillas.

Las plantas estudiadas de esta especie presentan numerosas raíces engrosadas pequeñas, redondeadas y alargadas o adaptadas al hábitat rocoso, de 2-5 cm de diámetro con pulpa blanda de color blanco, sabor agradable, no dulce ni amargo (Rogers & Appan 1973, J.M. Mendoza obs. pers.).

## Distribución geográfica

La especie se conoce de Bolivia y Brasil. En Bolivia es registrada sólo en el Departamento de Santa Cruz, provincia Germán Busch, restringida al Cerro Mutún, entre 250 y 500 m de altitud. Es típica de la provincia biogeográfica de la Chiquitanía.

## Aspectos ecológicos

Especie típica de los chaparrales esclerófilos del Cerrado, que desde el Brasil central alcanzaría Bolivia sólo en la región del Cerro Mutún, en una zona con bioclima pluviestacional subhúmedo termotropical (Navarro & Ferreira 2007). Se desarrolla específicamente en ambientes de las laderas cercanas a la cima del cerro Mutún, sobre suelos pedregosos bien drenados, compuestos por rocas férricas y cubiertos por hojarasca. Florece y fructifica desde octubre hasta abril.

## Situación actual

Se considera como una especie En Peligro Crítico (CR) por los criterios B1ab(i,ii,iv) a nivel nacional, por el areal pequeño (B) con extensión de presencia calculada de 1.26 $km^2$ menor a 100 $km^2$, registrada en 1 sola localidad de la cima del cerro Mutún donde se han levantado 3 puntos de colecta que se dividen en 2 subpoblaciones (una con un punto de colecta y otra con dos puntos de colecta muy cercanos).

Por otro lado, la zona del cerro Mutún tiene una fuerte amenaza por la explotación de hierro (iniciado el 2008) y la única población de la especie en Bolivia podría desaparecer, si no se toman las medidas necesarias por las autoridades locales y nacionales.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Elaborar una estrategia de conservación *in situ*, que incluya medidas y acciones

de conservación específicas tanto para la especie como para la vegetación natural del Cerro Mutún, previa evaluación de la diversidad biológica existente en dicho cerro y su entorno.

**Usos e importancia**

No hay usos reportados. Los pobladores de la zona desconocen su existencia. De acuerdo a estudios recientes (J.M. Mendoza obs. pers.), la planta presenta raíces engrosadas con pulpa de sabor agradable, por esta razón puede ser considerada como potencial para el mejoramiento genético del cultivo de la yuca.

**Material representativo**

**Santa Cruz: Prov. Germán Busch**, casi 35 km de Puerto Suárez, cima del Cerro Mutún lado de las antenas, 367 m, 8 abr 2008. *M. Mendoza et al.* 3009 (K, LPB, NY, USZ).

**Autor**

Jeronimo M. Mendoza, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM). 2009

**Referencias del género *Manihot***

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia, escala 1:250.000. Edición digital CD ROM: ISBN 978-99954-0-168-9. The Nature Conservancy (TNC) & RUMBOL, Santa Cruz.

Nee, M. 2001. Flora del Parque Nacional Amboró. The New York Botanical Garden, Nueva York . 367 p. No publicado

Pennington, T.D., C. Reynel & A. Daza. 2004. Illustrated guide to the trees of Peru. Royal Botanic Gardens Kew, Darwin Initiative, Sherborne. 848 p.

Rogers, D.J. & S.G. Appan. 1973. *Manihot*, Manihotoides (Euphorbiaceae). Flora Neotropica Monograph 13: 1-272.

# Especies de la Familia Leguminosae, Subfamilia Papilionoideae, *Género Arachis*

## INTRODUCCIÓN

Los maníes silvestres pertenecen al género *Arachis*, son plantas anuales, bienales o perennes, con una rama central erecta y ramas laterales postradas, sus hojas constan de cuatro folíolos, tienen flores amarillas o anaranjadas y sus frutos son subterráneos. Es un género enteramente sudamericano, que se originó en las sierras de Amambay, límite entre Matto Grosso del sur y Paraguay, se extiende 4.000 km hacia el Noreste hasta el amazonas y hacia el Oeste hasta los Andes, abarcando parte de Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina y Bolivia, desde el nivel del mar hasta los 1.450 m de altitud (Krapovickas & Gregory 1994). En Bolivia, las especies silvestres de maní, se encuentran distribuidas en las regiones del Chaco, Llanos del Beni y la Chiquitanía, siendo esta última el centro de mayor diversidad.

*Arachis* está representado por 79 especies silvestres y 2 cultivadas (*Arachis hypogaea* y *Arachis pintoi*). En Bolivia se encuentran 20 especies silvestres (12 endémicas), distribuidas en tres secciones, de las nueve en que se divide el género. La sección más numerosa es la de *Arachis* con 16 especies (*Arachis ipaënsis, A. trinitensis, A. williamsii, A. benensis, A. herzogii, A. kempff-mercadoi, A. cruziana, A. krapovickasii, A. batizocoi, A. cardenasii, A. simpsonii, A.* aff. *diogoi, A. duranensis, A. glandulifera, A. magna, Arachis* sp.*);* la sección *Procumbentes* con 3 especies (*Arachis matiensis, A. rigonii, A. chiquitana)* y la sección *Rhizomatozae* con 1 especie (*Arachis* cf. *glabrata*). Las especies *A. duranensis, A. cardenasii, A. batizocoi, A. magna* y *A. williamsii* son muy importantes por tener rasgos de interés para el mejoramiento genético del maní cultivado (Valls 2005).

Las especies silvestres de maní tienen una característica que las hace vulnerables a las diversas amenazas presentes en su hábitat, todas son geocárpicas (plantas con flores aéreas, que después de haber sido fecundadas, los frutos maduran dentro la tierra), lo que limita la dispersión de las semillas que no van más allá de lo que la extensión de las ramas les permite, por lo que la mayoría de ellas presentan una distribución restringida. Actualmente, el hábitat de todas las especies de *Arachis* está bajo diferentes tipos de amenazas (avance de la frontera agrícola extensiva, construcción de carreteras y oleoductos, crecimiento urbano de ciudades y pueblos), situación que fue tomada en cuenta para evaluar el grado de amenaza en las que se encuentran dichas especies en base a los criterios de la IUCN.

En este libro se incluyen las fichas técnicas de 17 especies silvestres amenazadas de maní: 2 especies (*A. ipaënsis* y *A. rigonii*) En Peligro Crítico (CR), 6 especies (*A. benensis, A. chiquitana, A. krapovickasii, A. simpsonii, A. trinitensis* y *A. williamsii*) En Peligro (EN), 2 especies (*A. herzogii, A. matiensis*) Vulnerable (VU) y 7 especies (*A. batizocoi, A. cruziana, A. cardenasii, A. duranensis, A. glandulifera, A. kempff-mercadoi, A. magna*) Casi Amenazadas (NT). 11 especies han sido evaluadas con categoría global por ser endémicas de Bolivia. No se reportan especies de Preocupación Menor (LC) y con Datos insuficientes (DD).

Este trabajo fue realizado por el Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP) de Cochabamba, dependiente de la Fundación Simón I. Patiño, como institución responsable del Banco Nacional de Germoplasma de Cereales y Leguminosas que conserva mas de 5.000

muestras de germoplasma de especies nativas, por delegación del entonces Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (MAGDR) en el año 2002 e institución participante del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, ejecutado por el VMABCC del MMAyA.

## MANICILLO DE CUATRO RAMAS

***Arachis batizocoi***
Krapov. & W.C.Greg.

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
Casi Amenazada (NT)

**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados.

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Manicillo de cuatro ramas¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y a la cantidad de ramas que tiene esta especie.

**Descripción**

Hierba perenne o bianual con estípulas de setas esparcidas, más abundante cerca de la unión con el pecíolo, margen ciliado. Las hojas de la rama central son más grandes que las de las ramas laterales. Ramas laterales con folíolos dístales suborbiculares a obovados y con foliolos proximales ovales. La cara superior de la lámina de la hoja con pelos de casi de 2 mm de largo y la cara inferior lisa y sin pelos. El estandarte (pétalo más grande de la flor) amarillo, con una mancha de color guindo en la parte central de la cara dorsal. El fruto es biarticulado (dos artejos), con clavo villoso en la parte aérea sin setas, artejos lisos o levemente reticulados.

**Distribución geográfica**

La especie se encuentra distribuida al suroeste de Bolivia, entre los 400 a 1.200 m, ubicada en la llanura aluvial de los ríos Grande y Parapetí, en los departamentos de Santa Cruz (Provincia Cordillera, Río Parapetí, Ipati, Lagunillas, Gutiérrez) y Chuquisaca (Provincia Luis Calvo, El Salvador cerca de Carandayti). Llega hasta el Chaco paraguayo, en Boquerón, a unos 30 km de la frontera con Bolivia.

**Aspectos ecológicos**

La especie abarca el Chaco occidental preandino y la franja transicional de la zona Boliviano-Tucumana al Gran Chaco (Navarro & Ferreira 2007). Crece en lugares abiertos, suelos arenosos bien drenados del Gran Chaco noroccidental, en bosques de soto (*Acacia emilioana* y *Schinopsis corneta*) y en los campos o pampas arbustivas de los arenales del Izozog y Parapetí. Se encuentra también en el bosque Boliviano -Tucumano del subandino inferior de Santa Cruz (sur) y Chuquisaca, en serranías con rocas de areniscas y suelos arenosos. Zona transicional de soto (*Schinopsis haenkeana)* y morado (*Machaerium scleroxylon)*.

En las llanuras aluviales antiguas correspondientes a los paleo-abanicos de los ríos Grande, Parapetí y Pilcomayo, *Arachis batizocoi* se encuentra en el quebrachal de quebracho colorado, *Schinopsis quebracho-chocolorado* con *Acacia emilioana.* En la zona más occidental del Chaco, donde se encuentran colinas bajas y lomeríos, esta especie se encuentra sobre suelos arenosos con bosque chaqueño transicional del preandino seco de *Saccellium lanceolatum y Schinopsis quebracho-colorado.* Se ha encontrado con flores de enero a mayo y frutos de abril a junio.

**Situación actual**

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) a nivel nacional, con extensión de presencia estimada menor a los 20.000 km$^2$, presente en 14 localidades. Sin embargo, esta situación puede cambiar en un futuro próximo si tomamos en cuenta que no existe ningún reporte de presencia en las dos áreas

protegidas de la zona (Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao y Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Kaa Iya del Gran Chaco) y principalmente si continúa el constante crecimiento de la agricultura mecanizada y extensiva, la actividad ganadera, las exploraciones petroleras, la construcción de gaseoductos y los nuevos asentamientos humanos.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se recomienda efectuar evaluaciones del estado poblacional de esta especie para determinar su estado de conservación *in situ* y, realizar exploraciones de colecta, principalmente en la zona del Chaco occidental del Parapetí para definir su área de distribución y asimismo ver si se encuentra dentro del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao y el Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Kaa Iya del Gran Chaco. Durante el levantamiento de información en campo en los años 2007 y 2008, se ha evidenciado que los pobladores en el área de distribución de esta especie no la conocen, por lo que se recomienda realizar acciones de difusión y sensibilización dando a conocer la importancia y los beneficios de la especie.

## Usos e importancia

La gente no le da ningún uso, pero indican que los frutos son consumidos por los cerdos. En cuanto a su potencial para mejoramiento del maní cultivado, tomar en cuenta que esta especie es resistente a la sequía, y también presenta resistencia a enfermedades como la mancha temprana (*Cercospora arachidicola*) que ataca las hojas.

## Material representativo

**Chuquisaca: Prov. Luis Calvo**, carretera de Boyuibe a Villamontes, al borde de la vía férrea que va paralela a la carretera, 820 m, 15 mar 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1122 (BOLV), El Salvador-CIMBOC, Zona El Panto, 700 m, 7 abr 1992, *Saravia Toledo, C. et al.* 11442 (CTES, LPB). **Santa Cruz: Prov. Cordillera**, a 22 km N de Gutiérrez, sobre la carretera Camiri-Santa Cruz, 1104 m, 16 mar 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1130 (BOLV), Agua Buena, 440 m, 30 may 1994, *Williams, D.E. et al.* 1279 (CTES), Pampa de los guanacos, 390 m, 31 may 2007, *Williams, D.E. et al.* 1284 (CTES), Charagua, 32 km al N del pueblo, playas arenosas del Rio Aipurú, 500 m, 21 jun 1992, Gregory, W. 1519 (USZ), Estancia Algarrobillo, 400 m, 19 mar 2001, *Fuentes, A. et al.* 2820 (USZ), Lagunillas, 1000 m, feb 1951, *Cárdenas, M. et al.*4741 (LIL, US), Paja colorada, 28 km S de Camiri, camino a Boyuibe, 900 m, 14 abr 1977, *Krapovickas, A. et al.* 30079 (CTES, LPB), Río Parapetí, 24 ene 1958, *Krapovickas, A. et al.* 9505 (CTES, F, G, LIL, MICH, MO, SI),

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO BENIANO

***Arachis benensis***
Krapov., W.C.Greg. & C.E.Simpson

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
En Peligro (EN), B1ab(iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo beniano¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto específico *¨benensis¨* que alude al departamento del Beni donde fue registrada la especie por primera vez.

## Descripción

Hierba anual de tallo con pocos pelos en las partes jóvenes. Estípulas subglabras. Las hojas de la rama central son lanceolado-acuminados y las de las ramas laterales lanceolados a ovales; cara superior de la lámina de la hoja es lisa y sin pelos, la cara inferior es sin o con algunos pelos largos sobre el nervio medio, margen algo marcado con algunos pelos largos, caedizos y algunas pocas setas cortas. Las flores están ubicadas a lo largo de las ramas laterales, en espigas muy cortas, estandarte anaranjado. El fruto es biarticulado, clavo glabro en la parte aérea, artejo liso, con pico de loro.

## Distribución geográfica

Especie endémica del departamento del Beni, se encuentra en la ciudad de Trinidad en la provincia Cercado (llanos del Beni) y en Guayaramerín (Amazonía de Pando centro-occidental, perteneciente a la amazonia suroccidental de Bolivia) ubicada en la provincia Vaca Díez, al norte del departamento, entre 150-250 m.

## Aspectos ecológicos

Forma el césped junto a pastos que rodea los accesos al aeropuerto y al borde de la pista de aterrizaje, sobre suelo arcilloso. La vegetación potencial en la localidad de Guayaramerín, son bosques y palmares inundados de arroyos, bosque amazónico de Cusi y Castaña (*Attalea speciosa-Bertholletia excelsa*). En Trinidad existe un mosaico de vegetación antrópica, como pastos cultivados, barbechos, cultivos, así como asentamientos urbanos y periurbanos, puestos ganaderos, vías de comunicación o transporte (Navarro & Ferreira 2007). Se encontró con flores de noviembre a abril.

## Situación actual

Especie endémica que califica como En Peligro (EN) a nivel global, por los criterios B1ab(iii), por su areal pequeño (B) con un área de extensión de 1.920 km², conocida de 3 localidades (B1a), 2 de las cuales corresponden a los aeropuertos de la ciudad de Trinidad y Guayaramerín, donde se encuentra formando un césped junto a otras plantas. La tercera localidad se encuentra aproximadamente a 7 km al Nor Oeste de la ciudad de Trinidad, en campos abiertos antropizados, como bordes de camino y zonas de pastoreo. Estas poblaciones de distribución restringida y discontinua se encuentran bajo la amenaza del crecimiento acelerado de la ciudad de Trinidad, como de obras civiles (mejora de caminos y cambios en la infraestructura de aeropuertos).

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Debido a que sólo se la cita en ambientes antrópicos (aeropuertos), muy transformados,

es difícil precisar su ecología natural, por lo que se recomienda realizar la identificación de sus ambientes naturales de ocurrencia y estudios de las poblaciones de esta especie, sobre todo identificando nuevas poblaciones en áreas de su distribución potencial. Es necesario colectar germoplasma para fines de conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Beni: Prov. Cercado**, Trinidad, cerca de la pista principal, 250 m, 9 abr 1979, *Krapovickas, A. et al.* 35005 (CEN, CTES, G, GH, K, LPB, MO, NY, P, RB, SI, US), Trinidad, aeropuerto en la entrada, 16 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.*3459 (CTES, LPB). **Prov. Vaca Díez**, Guayaramerín, aeropuerto, 250 m, 18 abr 1979, *Krapovickas, A. et al.* 35007 (LPB, MO).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO CÁRDENAS

***Arachis cardenasii***
Krapov. & W.C.Greg.

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados para esta especie.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo Cárdenas¨ asignado en este libro, alude al tamaño pequeño del fruto y al epíteto específico "*cardenasii*" en honor al botánico boliviano Martín Cárdenas Hermosa, quien colectó esta especie por primera vez en nuestro país, durante la guerra del chaco.

## Descripción

Hierba perenne con hojas de las ramas laterales siempre redondeadas, obtusas y grandes, la cara superior sin pelos y liso, con el margen poco marcado, la cara inferior con algunos pelos pegados a la lamina con dirección al ápice, apenas visibles, nervio medio sobresaliente con pelos de casi de 2 mm de longitud, con frecuencia también pelos largos, ralos, en el resto de la cara inferior de las hojas jóvenes; margen largamente ciliado y con algunas setas. Estandarte (pétalo más grande) anaranjado, rara vez amarillo. El fruto es biarticulado, clavo sin ningún tipo de pelos en la parte aérea, artejo con pico, liso con pelos breves.

## Distribución geográfica

Se encuentra principalmente en la zona de la Chiquitanía sur y oriental sobre las serranías chiquitanas marginales, entre los 200 y 650 m, ubicada en la provincia Chiquitos del departamento de Santa Cruz, entrando hacia el sur, a la zona del Chaco occidental del Parapetí (provincia Cordillera), llegando hasta el norte del Paraguay a unos 55 km de la frontera boliviana; hacia noreste de Santa Cruz se encuentra en la zona del pantanal de San Matías (provincia Sandoval).

## Aspectos ecológicos

Crece en lugares abiertos, sobre suelos arenosos bien drenados en las serranías onduladas bajas de la Chiquitanía sur y de la Chiquitanía transicional al Chaco, en varios tipos de bosques y en el Cerrado transicional al Chaco sobre arenales (Abayoy). Además, en la Chiquitanía nororiental de transición al Pantanal de la Cuenca del Río Curiche Grande, donde crece preferentemente en los chaparrales del Cerrado sobre arenas blancas, con *Attalea eichlerii* y *Hymenaea stigonocarpa* (Navarro & Ferreira 2007).

En la zona transicional de la Chiquitanía al Chaco, *Arachis cardenasii* se desarrolla en lugares abiertos del Bosque subhúmedo chiquitano de *Athyana weinmannifolia* y *Schinopsis brasiliensis;* como también en el bosque semiárido de *Gochnatia palosanto* y *Athyana weinmannifolia*. Ya en el Chaco occidental del Parapetí, esta especie se encuentra en el Abayoy (chaparrales escleró-filos de la Chiquitanía), en lugares abiertos de origen antrópico, compartiendo el hábitat con algunas especies típicas de estos ambientes como *Tabebuia selachidentata* y *Terminalia argentea* que se desarrollan en suelos arenosos sobre rocas de areniscas paleozoicas. También se la puede encontrar en suelos arenosos, sobre rocas de calizas paleozoicas y precámbricas en la comunidad vegetal de *Sphingiphila tetramera* y *Terminalia argentea,* como en el Chaparral de Abayoy sobre los glacis arenosos de la Meseta de Chochís, con *Copaifera langsdorfii* y *Terminalia fagifo-*

*lia* (Navarro & Ferreira 2007). En la zona del pantanal de San Matías, *Arachis cardenasii* se encuentra en sabanas herbáceas de las planicies de alta inundación del Pantanal.

Se ha encontrado a esta especie con flores desde octubre a mayo y con frutos en mayo y junio.

**Situación actual**

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) con una extensión de presencia estimada de 47.246 km² por encima de los 20.000 km². Reportada en aproximadamente 23 localidades (61 registros de herbario). Sin embargo, en un futuro no muy lejano esta especie podría incluirse en alguna categoría de amenaza debido a la gran presión existente por la actividad humana hacia su hábitat, como es la remoción de suelo para la mejora de los caminos (corredor bioceánico Brasil, Bolivia, Chile), exploraciones petroleras y principalmente la agricultura extensiva mecanizada que cada vez se extiende más.

Existen pocas poblaciones presentes dentro el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao, el Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Kaa Iya del Gran Chaco y el Área Natural de Manejo Integrado San Matías. No existe ninguna población en la Chiquitanía, zona óptima para el desarrollo de *Arachis cardenasii.*

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Si bien se ha iniciado el levantamiento de información en campo sobre la población de esta especie durante 2007, se recomienda continuar con la evaluación de las poblaciones principalmente dentro las dos áreas protegidas citadas y verificar la factibilidad de éstas para su conservación *in situ* dentro y fuera de áreas protegidas. De la misma forma se debe realizar la colecta de germoplasma para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

Se deben realizar campañas de difusión y sensibilización sobre la importancia de esta especie con la participación de pobladores locales de comunidades cercadas a las áreas de distribución de la misma y contribuir así a su conservación *in situ*,

**Usos e importancia**

Durante el viaje realizado el 2007, personal de limpieza de la alcaldía de Roboré, informó que esta especie es considerada una plaga y es combatida con herbicidas.

Por ser esta especie resistente a la sequía y a la mancha temprana provocada por la *Cercospora arachidicola,* tiene importancia para fines de mejoramiento genético del cultivo del maní (Fávero 2004). También presenta alta resistencia a la potato leafhopper causada por la *Empoasca fabae* (Stalker & Cambell 1983).

**Material representativo**

**Santa Cruz: Prov. Ángel Sandoval**, Área Natural de Manejo Integrado San Matías, 20 abr 1980, *Krapovickas, A. et al.* 36011 (CTES), camino San Matías Las Petas, 111 m, 25 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3720B (CTES, LPB), camino de Candelaria a Natividad, 29 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3757 (CTES, LPB). **Prov. Chiquitos**, a 4 km N de San José camino a San Rafael, 268 m, 26 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.* 3088 (CTES, LPB), a 19 km de San José de Chiquitos camino a Tucavaca,

346 m, 23 may 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1223 (BOLV), a 14 km W de Roboré pasando rancho El Imperio, 331 m, 5 feb 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3829 (CTES, LPB), cerca de Aguas Caliente, 224 m, 26 sep 2005, *Guzmán, L. et al.* S23 (BOLV), Comunidad de San Manuel, 3,7 km de Roboré camino a San José de Chiquitos, a media cuadra de la plaza, 268 m, 26 may 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1288 (BOLV), entre el punto de control de Senasag El tinto y Quimome, cerca a Quimome, 315 m, 21 may 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1181 (BOLV), plaza central de Roboré, casi frente al casino militar, 263 m, 26 may 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1282 (BOLV). **Prov. Cordillera**, Fortín Ravelo, Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Kaa Iya del Gran Chaco, lagunas de paleo cauce y potreros al NE del fortín, 300 m, 8 feb 1998, *Fuentes, A. et al.* 2218 (CABI, USZ).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO CHIQUITANO

© VMABCC - BIOVERSITY. 2009
Arely Palabral Aguilera, LPB

***Arachis chiquitana***
Krapov., W.C.Greg. & C.E.Simpson

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
En Peligro (EN), B1ab(iii)

**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados para esta especie en Bolivia.

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Manicillo chiquitano¨ alude al tamaño pequeño del fruto y al epíteto específico ¨*chiquitana*¨ que hace referencia a la región de la Chiquitanía de la cual esta especie es endémica y donde fue colectada por primera vez.

**Descripción**

Planta perenne con ramas laterales postradas, con raíces adventicias en los entrenudos basales del eje central o a lo largo de las ramas laterales, especialmente cuando crecen sumergidas o en contacto con el agua. La superficie inferior de la lámina de las hojas con pelos pegados a la lámina en dirección al ápice diminutos o sin ningún tipo de pelos, a veces con pelos largos sobre el nervio medio; margen largamente ciliado, cilios caedizos, a veces pocas setas (pelos rígidos), cortos, persistentes. Las flores están ubicadas en el eje central y a lo largo de las ramas laterales, en espigas muy cortas con pocas flores, estandarte anaranjado. El fruto es biarticulado, clavo horizontal, poco profundo, sin pelos; artejos lisos con pico de loro.

**Distribución geográfica**

Especie endémica de la Chiquitanía central y centro sur, en el sudeste del departamento de Santa Cruz, al noreste de San José de Chiquitos en la provincia Chiquitos, a 300 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

Vive en lugares bajos, inundables (Krapovickas & Gregory 1994), cerca de arroyos sobre suelo arenoso, en márgenes de sabanas higrofíticas inundables estacionalmente, en matriz de bosques chiquitanos bajos, de chaparrales del cerrado y de bosques chiquitanos transicionales al Chaco (*Athyana weinmannifolia* y *Schinopsis brasiliensis)* . Ha sido colectada con flor en los meses de noviembre, enero y abril, los frutos fueron colectados en abril.

**Situación actual**

Esta especie califica como En Peligro (EN) a nivel global por los criterios B1ab(iii) por su areal pequeño (B) con un área de extensión de presencia estimada de 215 km², registrada en 6 localidades (3 de ellas muy cercanas). Se encuentra cerca a centros poblados como San José de Chiquitos, incrementándose el grado de amenaza a su hábitat por las diversas actividades humanas, principalmente el crecimiento de la frontera agrícola mecanizada y extensiva de soya, construcción del corredor bioceánico y de gasoductos, que a su vez conlleva a nuevos asentamientos humanos o al crecimiento de las poblaciones ya existentes en la zona.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Realizar más expediciones para identificar nuevas poblaciones para cuantificarlas y precisar los tipos de vegetación natural donde ocurre y poder extrapolar el conjunto de su distribución natural con el objeto de contar con mayor información para evaluar su estado de conservación *in situ* y proponer

acciones específicas. Por otro lado, se recomienda evaluar la pertinencia de establecer un área protegida en la zona de la Chiquitanía para conservar *in situ* esta especie junto a *Arachis cruziana, Arachis herzogii* y *Arachis krapovickasii.*

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Chiquitos**, a 20 km de San José hacia San Ignacio, 281 m, 24 may 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1252 (BOLV), Estancia "El Cinco" o "La Habana", Orilla de una pequeña laguna al E de la casa, 300 m, 26 abr 1980, *Krapovickas, A. et al.* 6025 (CTES, LPB, MO), 30 km NE de San José, 300 m, 27 abr 1980, *Krapovickas, A. et al.* 36027 (CEN, CTES, G, GH, K, LIL, LPB, MO, NY, P, S, SI).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO CRUZIANA

***Arachis cruziana***
Krapov., W.C.Greg. & C.E.Simpson

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
Casi Amenazada (NT)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo cruziana¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto especifico ¨*cruziana*¨ que hace alusión al departamento de Santa Cruz donde se encuentra esta especie.

## Descripción

Hierba anual con tallo subcilíndrico a cuadrangular, villoso y sin ningún tipo de pelos. Las hojas dístales de oblongas a obovadas, las hojas proximales oblongas, su superficie superior, sin pelos y lisa, su cara inferior con pelos esparcidos y algunas setas, nervaduras y margen marcados, margen ciliado. Estípulas con setas (pelos duros) y con pelos largos esparcidos, más abundantes en el dorso. La flor con estandarte anaranjado. El fruto es biarticulado, clavo villoso y con setas en la parte aérea, artejos lisos.

## Distribución geográfica

Especie endémica del departamento de Santa Cruz, se encuentra en la zona de la Chiquitanía sur y en la zona del chaco transicional a la Chiquitanía, zonas ubicadas al sureste del departamento de Santa Cruz, sur de la serranía de Chiquitos, en las proximidades de San José de Chiquitos, provincia Chiquitos y el límite norte de la provincia Cordillera, a 300 m de altitud.

## Aspectos ecológicos

Crece sobre arena casi pura, en diferentes tipos de vegetación, como el Chaparral de Abayoy sobre sustratos areniscosos, en bosque bajo chiquitano, en Cerrado y en bosque subhúmedo chiquitano transicional al Chaco de *Athyana weinmannifolia y S chinopsis brasiliensis* (Navarro & Ferreira 2007). Se encontró con flores en enero, febrero, abril y con fruto en enero.

## Situación actual

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) a nivel global, con una extensión de presencia estimada menor a los 20.000 $km^2$ y está presente en más de 10 localidades.

Si bien Jarvis *et al.* (2003) indican que esta especie se encuentra en riesgo de extinción, basados en los pocos reportes de esta especie y en las presiones sobre el uso de suelo de la zona donde esta especie crece. Durante 2004 y 2005, Guillermo Seijo *et al*., registraron la presencia de esta especie en nuevas localidades. Por otro lado, durante los viajes de campo del año 2007, también se encontraron poblaciones relativamente conservadas, conformadas por pocos individuos, por lo que esta especie está Casi Amenazada (NT).

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Es urgente establecer un área protegida para la conservación de ecosistemas chiquitanos y así poder conservar la especie. Asimismo, se recomienda continuar con los estudios poblacionales, ecológicos y con la colecta de germoplasma.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Chiquitos**, a 1 km antes de San José de Chiquitos, al borde de la carretera, 315 m, 21 may 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1190 (BOLV), a 18 km de la Tranca de San José, entrando hacia el este 3 km, sobre el camino a la hacienda Pozo del Cura, en el primer desvío, 270 m, 25 may 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1274 (BOLV), San José de Chiquitos, cercanías, 27 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.* 3041 (CTES, LPB), a 34 km W de San José, camino a Roboré, 366 m, 28 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.* 3051 (CTES, LPB), camino de Roboré a Santiago de Chiquitos, 648 m, 7 feb 2005, *Seijo, J.G. et al.*3849 (CTES, LPB), Serranía de Chiquitos, camino a Tucavaca, 2 feb 2005, *Seijo, J.G. et al.* .3797 (CTES, LPB). **Prov. Cordillera**, camino de Roboré a Fortín Ravelo, a 62,3 km S de Roboré, 293 m, 6 feb 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3841 (CTES, LPB).

## Autora

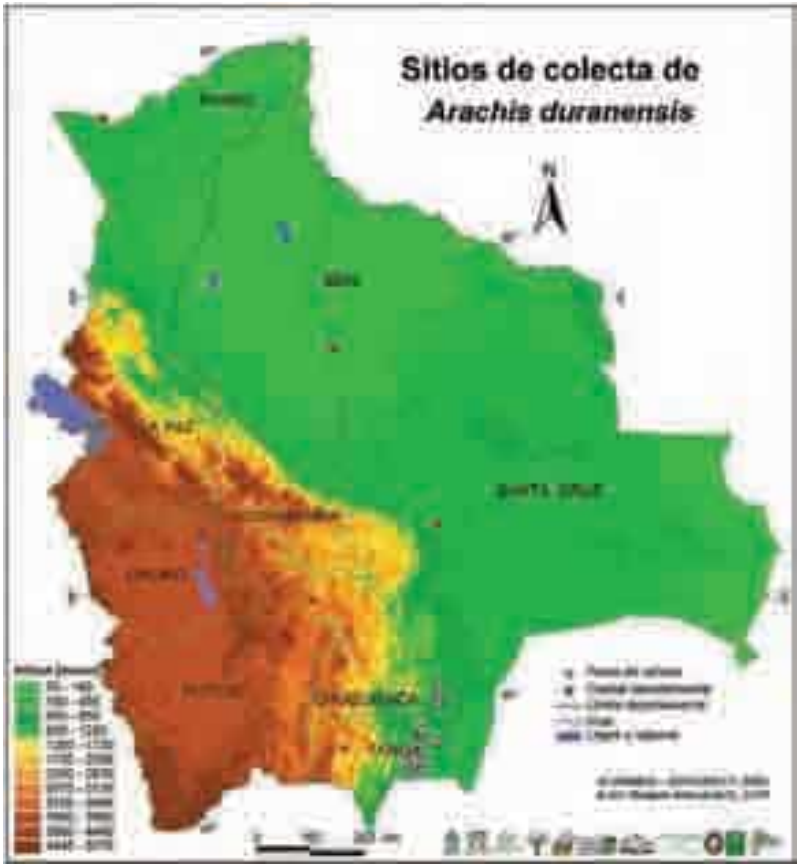
Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANÍ ZORRO

***Arachis duranensis***
Krapov. & W.C.Greg.

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)



**Nombres comunes**

Maní zorro, Maní de monte (en el Chaco Tarijeño)

**Significado de la denominación**

El nombre común "Maní zorro" alude al hecho que los frutos de esta especie son consumidos por el zorro.

**Descripción**

Hierba anual de eje central erecto, con numerosas ramas vegetativas hasta la mitad de su altura y con flores hacia el ápice. Las hojas del eje central son oval oblongas y las de las ramas laterales redondeadas, a veces con una débil hendidura en el ápice; la superficie superior de las hojas sin pelos ni setas, la superficie inferior con pelos largos y ralos, más abundantes en el nervio medio. Estípulas sin setas. El pétalo más grande de la flor es de color amarillo o anaranjado sin tinte violáceo, cara superior estriada con líneas radiales rojas. Clavo sin pelos ni setas y violáceo en la parte aérea, sin setas. El fruto es biarticulado, artejos débilmente reticulado.

**Distribución geográfica**

Su área de distribución abarca desde el departamento de Chuquisaca en Bolivia hasta la provincia Salta en Argentina. En Bolivia se encuentra en la zona del Chaco noroccidental preandino, desde la provincia Luis Calvo (El Salvador), del departamento de Chuquisaca hasta la provincia Gran Chaco en Tarija. Está asociada a la cuenca del Plata (ríos Pilcomayo y Bermejo) al pie de los Andes. 500-1.000 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie crece en suelos arenosos, profundos, en lugares abiertos, cerca a corrientes de agua, borde de caminos, compartiendo el hábitat con malezas. Con menos frecuencia se encuentra en bordes de bosques de soto del Chaco noroccidental preandino. Este bosque se extiende hacia el oeste a las primeras serranías bajas subandinas con rocas de arenisca y suelos arenosos, esta zona es una faja biogeográfica de transición entre el Chaco y la región Boliviano-Tucumana zonas con un bioclima termotropical xérico y un ombroclima seco (Navarro & Ferreira 2007).

Con flores en los meses de enero, febrero, abril; con frutos en febrero, marzo, abril y mayo.

**Situación actual**

Especie que califica como Casi Amenazada (NT) a nivel nacional por no cumplir con ningún criterio de amenaza. Es conocida de 49 localidades, con un área de extensión de presencia estimada de 5.982 km², sin considerar el área abarcada en Argentina En Bolivia, actualmente se encuentran poblaciones al borde de los caminos y en el sotobosque. Sin embargo, en un futuro muy cercano podría incluirse en alguna categoría de amenaza debido a que estas poblaciones son poco frecuentes, con un patrón de distribución discontinua, que las hace vulnerables a la gran presión existente por la actividad humana hacia su hábitat.

Su hábitat está siendo cada vez más alterado con actividades como ampliación de caminos, deforestación, agricultura y ganadería.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se recomienda evaluar el estado poblacional de esta especie, y verificar su presencia dentro del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaragüe, ya que hasta la fecha se tiene registrado una sola población dentro dicha área protegida, a escasos 900 m de su límite este. Por otro lado, es necesario colectar germoplasma para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

## Usos e importancia

No se conoce uso alguno por parte de la gente asentada en el área de distribución de esta especie.

Recientemente, Seijo *et al*. (2004 y 2007), evidenciaron que *Arachis duranensis* y *Arachis ipaënsis*, son los antecesores más probables de las especies tetraploides *Arachis hypogaea y A. monticola.* Por otro lado, Pande & Rao (2001), indican que esta especie es tolerante a la sequía y resistente a la roya (*Puchinia arachidis)* por lo que tiene rasgos de interés para el mejoramiento genético del cultivo del maní.

## Material representativo

**Chuquisaca: Prov. Luis Calvo**, cerca a Carandayti, en el camino de Boyuibe a Villamontes, 717 m, 11 mar 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1041 (BOLV). **Santa Cruz: Prov. Cordillera**, desvío hacia el E de Boyuibe hacia el fortín Villazón a 12,6 km E de Boyuibe, 707 m, 11 feb 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3865 (CTES, LPB). **Tarija: Prov. Gran Chaco**, a 3 km S de Villamontes, 11 dec 1990, *Saravia Toledo, C. et al.* 2738 (CTES), a 44,4 km E de Villamontes, rumbo a Paraguay, 339 m, 10 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3389 (CTES, LPB), a 1 km de Villamontes sobre la carretera a Yacuiba, 387 m, 12 mar 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1058 (BOLV), Comunidad Ipa, camino viejo a Santa Cruz, 3,5 km N del Pueblo, pasando arroyo Ipa, 558 m, 18 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.* 2939 (CTES, LPB), entrando a Caiza, a 500 m hacia el S de la estación de tren, 585 m, 12 mar 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1073 (BOLV), Simbolar del Carmen, 20 km E de Villa Montes, 28 may 1971, *Krapovickas, A. et al.* 19408 (LPB), alrededores de Yacuiba, *Lara, R. et al.* 29 (LPB), Tatarenda, Cerrado o potrero, 643 m, 7 dec 2005, *Guzmán, L. et al.* D11 (BOLV).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO GLANDULOSO

***Arachis glandulifera***
Stalker

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo glanduloso¨ asignado en este libro, alude tamaño del fruto pequeño y al epíteto específico ¨*glandulifera*¨ que hace referencia a las glándulas presentes en toda la planta y que son visibles a simple vista.

## Descripción

Planta anual con tallos semicilíndricos a cuadrangulares, angulosos y vellosos con dos clases de pelos. Las hojas son elípticos, con su superficie superior sin pelos, su superficie inferior con pelos largos y suaves, el nervio medio con pelos cortos y largos, y setas esparcidas. Estípulas con dos clases de tricomas: pelos cortos más o menos ondulados, pelos largos algo rígidos, más abundantes hacia la base. Estandarte anaranjado, alas amarillas. El fruto es biarticulado, con el clavo con pelos cortos y algunas setas, artejos reticulados.

## Distribución geográfica

Esta especie se encuentra entre los 100-700 m de altitud, principalmente en la Chiquitanía central, abarcando la parte sur de las provincias Ñuflo de Chavez y Velasco y la parte norte de la provincia Sandoval (zona del pantanal de San Matías). Llega hasta Brasil, hasta unos 8 km de la frontera con la provincia Sandoval de nuestro país.

## Aspectos ecológicos

Crece al borde de curiches, borde de camino, en sotobosque y bordes de arroyo, sobre suelo arenoso (blanco a rojizo) o areno-arcilloso, pero principalmente en los bordes de los afloramientos rocosos que se encuentran en los diferentes tipos de cerrado de la Chiquitanía central. Son 5 los tipos de vegetación donde se han registrado poblaciones de *Arachis glandulifera*, las cuales son: Bosque de *Centrolobium microchaete-Schinopsis brasiliensis* que se encuentran en las Serranías del sur de las provincias Ñuflo de Chavez y Velasco (región de Lomerío). Bosque bajo sobre suelos pedregosos de *Machaerium acutifolium* y *Astronium urundeuva*. Pampa-Monte o Cerradao distribuido en los suelos poco profundos y pedregosos del centro de la Chiquitanía (región de San Javier, Concepción y Lomerío). Cerrado del planalto con *Salvertia convalliodora* y *Caryocar brasiliensis*. En la región de Concepción y San Ignacio de Velasco en pampas-termitero, estacionalmente encharcadas de *Genipa americana-Tabebuia heptaphylla* (Navarro & Ferreira 2007). Se encontró con flores en noviembre, septiembre, diciembre, enero, mayo, abril. Frutos en mayo.

## Situación actual

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) a nivel nacional, con una extensión de presencia estimada por encima de 20.000 km$^2$ (29.898 km$^2$). Está presente en 50 localidades documentadas en muestras de herbario_en Bolivia. Sin embargo, debido a que su hábitat se encuentra afectado, principalmente por quemas al final de la época seca y otras actividades antropogénicas, quizá en un futuro cercano la especie esté amenazada.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

La especie se encuentra fuera del Área de Manejo Integrado San Matías; el registro más

cercano se halla a 22 km del límite norte de dicha área. En este sentido, se recomienda evaluar la pertinencia de establecer un área protegida, como una medida de conservación *in situ* de esta especie que incluya a otras especies del género en la zona de la Chiquitanía. Por otro lado, se recomienda continuar con la evaluación de las poblaciones, intensificando las exploraciones en zonas de distribución potencial y en el Área de Manejo Integrado San Matías para definir el área de distribución actual de la especie y determinar su estado de conservación *in situ*. Asimismo, se debe realizar colectas de germoplasma para la conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov . Ángel Sandoval** , Camino Candelaria-Las Petas, a 53 km NW de Candelaria, 130 m, 29 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.*3766 (CTES, LPB). **Prov. José Miguel de Velasco**, Bruderreck, B. 20 (LPB); 21 km S. of San Ignacio, road to San Miguel, 400 m, 7 may 1977, *Krapovickas, A. et al.* 30098 (CTES, LPB), camino de Santa Ana a San Rafael, a 14 km S de Santa Ana, 424 m, 26 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.*3030 (CTES, LPB), camino Ascención de Guarayos a San Vicente a 33,2 km W de Ascención pasando la estancia San Luís, 220 m, 29 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.*3769 (CTES, LPB), San Ignacio, 100 km hacia N, comunidad San Miguelito, 400 m, 20 nov 1987. **Prov. Ñuflo de Chávez**, camino de Concepción a San Antonio de Lomerío a 3 km S de Concepción, 488 m, 23 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.* 2990 (CTES, LPB).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO HERZOG

***Arachis herzogii***
Krapov., W.C.Greg. & C.E.Simpson

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
Vulnerable (VU), B1ab(iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo Herzog¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto específico ¨*herzogii*¨ en honor a Theodor Herzog explorador botánico y autor de varios trabajos sobre la vegetación del oriente boliviano.

## Descripción

Hierba perenne con ramas laterales y tallos jóvenes cuadrangulares, vellosos, con pelos de 2 mm de largo, hacia la base cilíndricos y sin pelos. Las hojas son ovado-lanceoladas en la rama central, en las ramas laterales las hojas dístales son obovadas y las proximales oblongas, con la superficie inferior con pelos de casi de 2 mm de largo y la superficie superior sin pelos. Estípulas sin setas. Estandarte anaranjado. El fruto es biarticulado, clavo sin pelos, artejo liso.

## Distribución geográfica

Especie endémica del sur de la Chiquitanía y de la Chiquitanía transicional al Chaco, al sur del departamento de Santa Cruz, provincia Chiquitos, en los alrededores de San José de Chiquitos y Roboré, en un rango altitudinal de 300 a 370 m de altitud.

## Aspectos ecológicos

Crece sobre suelos arenosos bien drenados, en lugares abiertos, al borde del camino, en zonas con vegetación potencial de bosques chiquitanos bajos (*Pterodon emarginatum* y *Terminalia argentea*), bosques chiquitanos transicionales al Chaco y chaparrales del Cerrado transicional al Chaco (Abayoy) formado por *Tabebuia selachidentata* y *Terminalia argentea* (Navarro & Ferreira 2007). Se encontró con flores de octubre a mayo.

## Situación actual

Esta especie califica como Vulnerable (VU) por el criterio B1ab(iii) a nivel global, por su areal pequeño (B) con un área de extensión de presencia estimada de 5.847 km², con presencia en 9 localidades (B1a), sus poblaciones crecen en colonias agregadas de ocurrencia discontinua. Su hábitat se halla amenazada por diversas actividades humanas, principalmente el crecimiento de la frontera agrícola mecanizada y extensiva de soya, construcción del corredor bioceánico y de gasoductos, que a su vez conlleva a nuevos asentamientos humanos o al crecimiento de las poblaciones ya existentes en la zona (B1ab(iii)).

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se recomienda explorar las áreas potenciales de distribución de esta especie, para continuar con la evaluación de las poblaciones iniciada el año 2007, y la caracterización específica del hábitat, información necesaria para evaluar el estado de conservación y diseñar estrategias de conservación. Asimismo, se deben realizar colectas de germoplasma para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Chiquitos**, a 25 km al S de San José, camino a las Salinas, 300 m, 27 August 1997, *Fuentes, A. et al.* 2041(CABI, USZ), a 52 km de San José de Chiquitos camino a Tucavaca, entrando hacia la Hacienda La Fortaleza unos 70 m, 295 m, 23 may 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1239 (BOLV), a 6,5 km desde la tranca a la salida de San José de Chiquitos hacia San Ignacio, 285 m, 24 may 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1248 (BOLV), camino de Roboré a Puerto Suárez, a 3-4 km de Roboré, antes del cruce del ferrocarril, 3 dec 2003, *Wood, J.R.I. et al.* 20144 (USZ), de San José de Chiquitos a Roboré, 310 m, 29 sep 2006, *Guzmán, L. et al.* 013 (BOLV), entrando por sendero del lado del camino al lado de las rieles del tren, 310 m, 29 sep 2006, *Guzmán, L. et al.* 014 (BOLV).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO DE IPA

***Arachis ipaënsis***
Krapov. & W.C.Greg.

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
En Peligro Crítico (CR), B2ab(iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo de ipa¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto específico *¨ipaënsis¨* que alude a la localidad de Ipa de la provincia Gran Chaco, donde fue encontrada esta especie.

## Descripción

Planta anual con estípulas sin pelos, con algunos pelos largos en el dorso de las porciones soldadas y ciliadas en el margen, sin setas. Hojas con la superficie superior e inferior sin pelos, cuando joven con pelos muy cortos, adheridos a la superficie de la hoja con dirección hacia el ápice. y esparcidos, nervio medio con algunos pelos largos (1.5 mm de longitud), margen no engrosado. Las flores son amarillas y están distribuidas a lo largo de las ramas laterales y también agrupadas en la base. El fruto es biarticulado con clavo (pedúnculo) sin pelos ni setas (pelos duros), artejos reticulados con nervios más o menos sobresalientes.

## Distribución geográfica

Especie endémica de la localidad de Ipa al norte de Villamontes, en la provincia Gran Chaco, al norte del departamento de Tarija, al pie de la cordillera andina, a 650 m de altitud.

## Aspectos ecológicos

Endémica de las serranías subandinas bajas del piso basimontano boliviano tucumano de Tarija, crece en la parte alta de las barrancas de arroyos en la quebrada de Taihuate, entre bromelias, en una zona con bosque potencial boliviano tucumano húmedo transicional al Gran Chaco y con influencia florística chiquitana. El bosque potencial es subhúmedo transicional del piso basimontano inferior de la cuenca del Pilcomayo, formada por *Eriotheca roseorum* y *Calycophyllum multiflorum* (Palo blanco), distribuidos en el subandino inferior entre el Parapetí y el Pilcomayo. Este bosque se encuentra en el piso termotropical superior pluviestacional subhúmedo, entre los 700-1.200 m de altitud en el departamento de Chuquisaca (Provincia Luis Calvo: Macharetí, Huacaya) y llega hasta la parte norte de la Provincia Gran Chaco de Tarija (Navarro & Ferreira 2007).

## Situación actual

Esta especie califica como En Peligro Crítico (CR) por el criterio B2ab(iii) a nivel global, por su areal pequeño (B). Tiene un área de ocupación estimada menor a 10 km² (B2), dado que esta registrada en 1 localidad, actualmente con degradación y pérdida hábitat (B2ab(iii)). Conocida solamente de la localidad tipo, no ha vuelto a ser colectada desde 1977. Se realizaron varias expediciones de colecta en la zona desde 1994 hasta el 2007, sin ningún éxito. Tan sólo se encuentra semillas en los bancos de germoplasma de Brasil, Argentina y Estados Unidos.

Durante la búsqueda realizada en el 2007 en su localidad tipo, no se encontró ninguna población de esta especie, y se pudo evidenciar que las barrancas en la quebrada de Taihuate, sufren constantes desmoronamientos debido a la fragilidad del sustrato, pues son areniscas formadas por arena de color

amarillo. Entre las actividades antrópicas observadas en la zona está la agricultura y ganadería, a baja escala, es decir no son grandes áreas de terreno cultivado.

La localidad donde fue colectada esta especie queda fuera del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaragüe, pero se encuentra muy cercana al límite Este de dicho parque.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Es urgente intensificar la búsqueda de esta especie en la localidad de Ipa, como también dentro del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaragüe y en áreas de distribución potencial, tomando como referencia el área de distribución de los bosques de *Eriotheca roseorum* y *Calycophyllum multiflorum* (Palo blanco), evaluar las poblaciones encontradas para determinar su estado de conservación y proponer una estrategia de conservación *in situ*. Realizar colecta de germoplasma para la conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

## Usos e importancia

Por comunicación directa del Ing. A. Krapovickas, los frutos de esta especie eran consumidos por conejos (cuises) silvestres y por cerdos.

## Material representativo

**Tarija: Prov. Gran Chaco**, Ipa (30 km N de Villa Montes), Quebrada de Taihuate, 650 m, 3 ene 1971, *Krapovickas, A. et al.* 19455 (CEN, CTES, G, K, LIL, LPB, MO, NY, P, SI, US).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO ORNAMENTAL KEMPFF MERCADOI

***Arachis kempff-mercadoi***
Krapov., W.C.Greg. & C.E.Simpson

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
Casi Amenazada (NT)

**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados.

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Manicillo ornamental Kempff Mercadoi¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto específico *¨kempff-mercadoi¨* en honor al naturalista boliviano Noel Kempff Mercado, quien difundió el uso ornamental de esta especie en parques y jardines de la ciudad de Santa Cruz.

**Descripción**

Hierba perenne, rama central con hojas lanceolados y ramas laterales con hojas oblongas, a veces obovados, la superficie inferior de éstas con pelos pequeños adheridos a la lámina en dirección al ápice, o con pocos pelos, la superficie inferior con pelos largos y suaves a veces sin pelos en una misma rama; margen y nervios poco marcados, pelos más o menos adheridos a la lámina y algunas setas (pelos duros) cortos en el margen. Inflorescencias cortas, estandarte anaranjado. El fruto es biarticulado con artejos lisos.

**Distribución geográfica**

Especie endémica de los chaparrales del Cerrado Chiquitano y Cruceño (Piray), se encuentra al Oeste (provincias Andrés Ibáñez, Sara, O. Santiesteban, Ichilo y Warnes) y al Noroeste del departamento de Santa Cruz (provincia Guarayos, Ñuflo de Chavez y Velasco). El rango altitudinal de esta especie se encuentra entre los 200 a 500 m.

**Aspectos ecológicos**

Ocupa principalmente dos zonas ecológicas, la Chiquitanía central, y Chiquitanía norte, y algunas poblaciones al norte del departamento se encuentran en la zona de los llanos del Beni (Navarro & Ferreira 2007). Crece sobre suelos arenosos o areno-limosos bien drenados, extendiéndose también a suelos arenoso-pedregosos, con vegetación de bosque bajo Chiquitano (cerrado o pampa monte); y áreas abiertas de origen antrópico actualmente con vegetación dominada por barbechos, cultivos, asentamientos urbanos, peri urbanos, caminos y puestos ganaderos. En algunas zonas más conservadas al Oeste y Noroeste de la ciudad de Santa Cruz, esta especie crece en lugares abiertos sobre suelos arenosos de origen aluvial en zonas próximas al Río Piray, donde se desarrolla un bosque subhúmedo semidesciduo con *Erythrina dominguezii* y *Astronium urundeuva*. En la zona de San Javier y Concepción esta especie se desarrolla sobre suelos poco profundos y pedregosos en un bosque conformado por *Machaerium acutifolium* y *Astronium urundeuva.* En la región de Concepción y San Ignacio de Velasco, *Arachis kempff-mercadoi* crece en ambientes del Cerrado con especies como *Salvertia convalliodora* y *Caryocar brasiliensis* . Ha sido encontrada con flores de octubre a mayo.

**Situación actual**

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) a nivel global, con una extensión de presencia estimada por encima de los 20.000 km$^2$. Está presente en 23 localidades. Entre las amenazas que enfrenta esta especie están la expansión del área agrícola, así como también el establecimiento de nuevos

asentamientos humanos y la construcción de caminos. Sumado a esto ninguna de sus poblaciones se encuentra dentro de algún área protegida. Sin embargo, es una especie utilizada como ornamental en los jardines de la ciudad de Santa Cruz, una actividad que favorece de su conservación. Jarvis *et al*. (2008), indican que esta especie es una de las que sufrirá una gran pérdida de áreas apropiadas climáticamente para su crecimiento, debido al cambio climático.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se recomienda continuar con la evaluación de las poblaciones para determinar la dinámica poblacional bajo la presión antropogénica actual y predecir los cambios y las tendencias de éstas. Asimismo, realizar exploraciones en zonas aledañas al área de distribución actual para determinar los límites de distribución, con el objeto de formular una estrategia de conservación *in situ*. Realizar colectas de germoplasma para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

## Usos e importancia

Es utilizada como ornamental en los jardines de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Las partes aéreas de la planta son ramoneadas por el ganado. Es una especie resistente a las inundaciones y a la mancha temprana (*Cercospora arachidicola*) (Fávero 2004).

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Andrés Ibañez**, Los Ajos, 0.5 km N of Terevinto, 410 m, 30 nov 1988, Nee, M. 37008 (LPB, NY), Santa Cruz de la Sierra, 20 abr 1977, *Krapovickas, A. et al.* 30103 (LPB). **Prov. Guarayos**, a 1 km N de Ascención de Guarayos, camino a Urubicha, 240 m, 21 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.* 2970 (CTES, LPB), carretera San Ramón-Ascensión de Guarayos, cerca de la hacienda ganadera la Vainilla, 248 m, 24 ene 2007, *Guzmán, L. et al.* 56 (BOLV). **Prov. Ichilo**, Carandá, 500 m, 25 abr 1966, Brooke 108 (K), Entre Portachuelo y Buena Vista, 14 mar 1964, Badcock 19 (K). **Prov. José Miguel de Velasco**, a 10 km Norte de Santa Rosa de la Roca entrada principal al bajo Paraguá, 390 m, 9 feb 2002, Vargas, I. G. 6680 (USZ), carretera de Concepción a San Ignacio de Velasco, 339 m, 22 ene 2007, *Guzmán, L. et al.* 50 (BOLV), cerca de "El Progreso" a 4.7 km de la comunidad Carmen del Ruíz camino a Concepción, 330 m, 1 jun 2007, *Atahuachi, M. et al.*1327 (BOLV). **Prov. Ñuflo de Chavez**, a 8.4 km de San Javier a San Ramón, sobre la carretera a Santa Cruz, 475 m, 2 jun 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1329 (BOLV), camino de Concepción a San Antonio de Lomerío, a 31 km SE de Concepción, 539 m, 23 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.*2998 (CTES, LPB). **Prov. Obispo Santiesteban**, orillas del río Piraí, 80 km W de Santa Cruz, 350 m, 20 abr 1977, *Krapovickas, A. et al.* 30084 (LPB). **Prov. Sara**, Gutiérrez, 10 km W of Portachuelo, road to Buena Vista, 350 m, 20 abr 1977, *Krapovickas, A. et al.* 30085 (CEN, CTES, GH, K, LIL, LPB, MO, NY, US).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO KRAPOVICKAS

***Arachis krapovickasii***
C.E.Simpson, D.E.Wiliams, Valls & I.G.Vargas

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
En Peligro (EN), B1ab(iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo Krapovickas¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto específico *¨krapovickasii¨* en honor al reconocido botánico argentino Antonio Krapovickas, actual Profesor de genética y Director del IBONE, principal investigador de la taxonomía del género *Arachis*.

## Descripción

Planta anual con hojas de la rama principal elípticas y de las ramas laterales, las apicales ovadas y las basales elípticas. La superficie superior de la hoja sin pelos ni setas, la superficie inferior con pelos finos hasta de 1mm, con muchos pelos finos de 1.5 mm sobre la nervadura principal y los márgenes, setas presentes en la parte más baja del margen o sobre él, muchas de las setas apuntan hacia abajo. Las ramas laterales con muchas setas de base ancha. La flor con el estandarte anaranjado y alas amarillas. El fruto es biarticulado de clavo con abundantes pelos en la parte aérea y con algunas setas, artejos lisos, con algunas venas aparentes, pero no reticulado.

## Distribución geográfica

Endémica de la Chiquitanía sur, al sur y sureste de la provincia Chiquitos, del departamento de Santa Cruz, su rango altitudinal se encuentra entre los 200-500 m.

## Aspectos ecológicos

Crece en los bosques bajos esclerófilos del Cerrado transicional al Chaco (formación del Abayoy con *Copaifera langsdorfii* y *Terminalia fagifolia*), sobre suelos rojizos profundos, bien drenados, de los glacis pie montanos de las serranías de San José oriental y Meseta de Chochis. Al sur de San José crece sobre suelos arenosos en una variante pirogénica sucesional de zonas quemadas del Chaparral de Abayoy sobre sustratos areniscosos de *Tabebuia selachidentata* y *Terminalia argentea* (Navarro & Ferreira 2007).

## Situación actual

Esta especie califica como En Peligro (EN) según los criterios B1ab(iii) a nivel global, por su areal pequeño (B). Tiene un área de extensión de presencia estimada de 1.030 km² menor a 5.000 km$^2$ (B1), conocida de 4 localidades (B1a), donde se encuentran numerosos individuos creciendo en el sotobosque de la zona de la Chiquitanía sur.

Es una especie recientemente descrita (Valls & Simpson 2005) y no se encuentra dentro de ningún área protegida, pero se la encontró a unos 7 km del límite Este del Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Kaa-Iya del Gran Chaco. Su hábitat se encuentra bajo amenazas tales como, la construcción del corredor bioceánico y de gasoductos, la destrucción de los bosques chiquitanos (B1ab(iii)).

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Realizar exploraciones dentro el Parque Nacional Kaa-Iya del Gran Chaco para identificar posibles poblaciones de esta

especie, y en áreas de distribución potencial para identificar su distribución actual. Asimismo, continuar con la evaluación de las poblaciones y recolección de material para herbario con el objeto de contar con datos para determinar su estado de conservación *in situ.* Realizar colecta de germoplasma para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Chiquitos**, a 88,2 km E de San José y a 15,6 km W de Chochís, 482 m, 5 feb 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3828 (CTES, LPB); 53 km south of the square at San José de Chiquitos at Est. La Fortaleza on the trail to Tucavaca, 383 m, 5 abr 1994, *Williams, D.E. et al.* 1291 (BRIT, CEN, CTES,G, K, LIL, LPB, MO, NY, P, RB, SI, US, USZ).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO DE HOJAS GRANDES

***Arachis magna***
Krapov., W.C.Greg. & C.E.Simpson

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)

**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados.

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Manicillo de hojas grandes¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto específico *¨magna¨* que alude al tamaño grande de las hojas que posee esta especie.

**Descripción**

Hierba anual de estípulas con setas largas esparcidas, hojas de la rama central oblongas, en las ramas laterales son ovales u obovadas, con la superficie superior sin pelos ni setas, la superficie inferior con el nervio medio y el margen visibles, con pelos pequeños adheridos a la superficie de la lámina y dirigidos hacia el ápice, esparcidos y con pelos largos sobre el nervio medio y en el margen. La flor tiene estandarte anaranjado. El fruto es biarticulado, reticulado con nervios sobresalientes, pico marcado. Clavo con pelos largos esparcidos en la parte aérea.

**Distribución geográfica**

Especie distribuida en la zona de la Chiquitanía central, en la parte Este del departamento de Santa Cruz, en la zona sur de las provincias Velasco (San Ignacio) y Ñuflo de Chávez (Concepción). Su área de distribución llega hasta la parte Este de la región de Matto Grosso en Brasil, a 35 km aprox. del límite con Bolivia en la provincia Ñuflo de Chavez y a unos 13 km con el límite Norte de la provincia Sandoval en Bolivia. Su rango altitudinal se encuentra dentro de los 100 a 500 m.

**Aspectos ecológicos**

Crece en suelos profundos, humíferos, campos abiertos en el Cerrado; en áreas intervenidas con pastoreo de ganado. Los tipos de vegetación potencial en los que crece esta especie son bosques sobre suelos profundos de la Chiquitanía centro-oriental con *Machaerium sderoxylon* y *Schinopsis brasiliensis*. También se encuentra en las denominadas pampas-termitero de la Chiquitanía oriental, estacionalmente encharcadas, con *Machaerium hirtum y Curatella americana*. En la región de Concepción y San Ignacio de Velasco, se han registrado poblaciones de *Arachis magna* y también en el Cerrado del planalto de la Chiquitanía central, junto con *Salvertia convalliodora* y *Caryocar brasiliensis*; en cambio, en la región de San Javier, Concepción y Lomerío, poblaciones de esta especie se desarrollan en el Cerrado, sobre suelos pedregosos, junto con *Machaerium acutifolium y Astronium urundeuva* (Navarro & Ferreira 2007)

Se encontró con flores en enero y mayo, con frutos en enero.

**Situación actual**

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) a nivel nacional, con una extensión de presencia estimada de 22.390 km² por encima de 20.000 km², basada en el registro de 29 localidades, donde crece junto a *Arachis glandulifera.* En Brasil se conoce de 10 localidades (Fergunson *et al.* 2005)

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Se recomienda realizar exploraciones principalmente en áreas de distribución potencial

de la especie, para definir el área de distribución actual de la misma y continuar con la evaluación del estado de sus poblaciones para identificar posibles áreas importantes para su conservación *in situ*. Realizar colectas de germoplasma para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov . Chiquitos** , Santiago de Chiquitos, 2 km al NE del pueblo, base de la serranía de Santiago de Chiquitos. Cerrado, 500 m, Vargas, I. G. 3532 (F, USZ); **Prov. José Miguel de Velasco**, a 106, 2 km E de San Ignacio a 3,7 km W de San Vicente, 287 m, 25 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3718 (CTES, LPB), a 33 km de San Miguel entrando por sendero hacia el este, 403 m, 31 may 2007, *Atahuachi, M. et al.* 1323 (BOLV), camino de San Ignacio a Santa Ana, a 16 km SE de San Ignacio, 481 m, 25 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.* 3025 (CTES, LPB). **Prov. Ñuflo de Chávez**, camino de Concepción a San Antonio de Lomerío. a 23 km SE de Concepción, 544 m, 23 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.*2996 (CTES, LPB), camino de Concepción a San Ignacio a 26 km NE de Concepción, 372 m, 24 ene 2004, *Seijo, J.G. et al.* 3008 (CTES, LPB),
Embocada del Carmen, ca. 42 km SSW de Concepción, 1 may 1977, *Krapovickas, A. et al.* 30092 (CTES, US).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO MATIENSIS

© VMABCC-BIOVERSITY. 2009
Noemi Quispe Arteaga, LPB

***Arachis matiensis***
Krapov., W.C.Gregory & C.E.Simpson

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Nacional**
Vulnerable (VU), B1ab(iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo matiensis¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto específico *¨matiensis¨* que alude al Municipio de San Matías de la provincia Velasco del departamento de Santa Cruz, lugar donde se encuentra distribuida esta especie.

## Descripción

Planta perenne con hojas de la rama central elípticas, base algo asimétrica y ápice agudo; en las ramas laterales son elípticas, agudas, con frecuencia hacia la base de las ramas las hojas tienen folíolos relativamente más anchos de ápice agudo y hasta obovados, obtusos. La superficie superior de las hojas sin pelos y liso (rarísimo con pelos breves esparcidos), la superficie inferior sin pelos con nervio y margen algo marcado (a veces pelos adheridos a la superficie de la lámina en dirección al ápice, poco visibles), margen con pelos sedosos caedizos y algunas setas breves. Flor con estandarte anaranjado. El fruto es biarticulado con clavo horizontal con escasos pelos o sin pelos, rara vez pubescente, artejo liso con pico de loro.

## Distribución geográfica

Especie restringida a la provincia Ángel Sandoval, donde se encuentra la zona ecológica denominada Pantanal de San Matías, ubicada al Noreste del departamento de Santa Cruz. Llega hasta la región Oeste de Matto Grosso en Brasil, límite con Bolivia. Su rango altitudinal se encuentra dentro de 170 a 600 m.

## Aspectos ecológicos

Crece en lugar bajo, inundable, en centro de “curiche”, en montículos de gramíneas altas. Especie característica de suelos mal drenados (negro arenoso) a estacionalmente anegados del Pantanal de San Matías. Su distribución abarca bosques chiquitanos de transición al Pantanal, en palmares de *Copernicia alba* de baja inundación y chaparrales del Pantanal estacionalmente anegados sobre suelos con micro relieve de montículos y termiteros y en márgenes de pantanos o sabanas inundables (curichales).

Especie encontrada con flores y frutos el mes de enero.

## Situación actual

Esta especie califica como Vulnerable (VU) por los criterios B1ab(iii) a nivel nacional, por su areal pequeño (B), con extensión de presencia estimada de 2.980 $km^2$ menor a los 5.000 $km^2$, presente en 7 localidades (B1a).

Durante los dos viajes de campo realizados en el año 2007, no se pudo llegar al área de distribución de esta especie, por lo que no se levantaron datos de amenaza *in situ*.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Es necesario evaluar el estado actual de las poblaciones, y levantar datos ecogeográficos precisos y poder caracterizar su microhábitat.

Asimismo, identificar las amenazas existentes hacia el hábitat de esta especie. Realizar exploraciones dentro el Área Natural de Manejo Integrado San Matías, para identificar nuevas poblaciones. Realizar colectas de germoplasma para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma de Bolivia.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Ángel Sandoval** , a 1 km N de San Matías, camino a San Francisco, 24 August 1981, Valls 6345 (CEN, CTES), alrededores de Candelaria, 28 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3751 (CTES, LPB), camino de San Matías a Las Petas a 1,3 km E de San Matías, 137 m, 25 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3719 (CTES, LPB), camino de Candelaria a Las Petas. A 38 km NW de Candelaria, 126 m, 29 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3761 (CTES, LPB), San Matías, 1 km W del Aeropuerto, 170 m, 17 abr 1980, *Krapovickas, A. et al.* 36007 (CTES, LPB).

## Autora

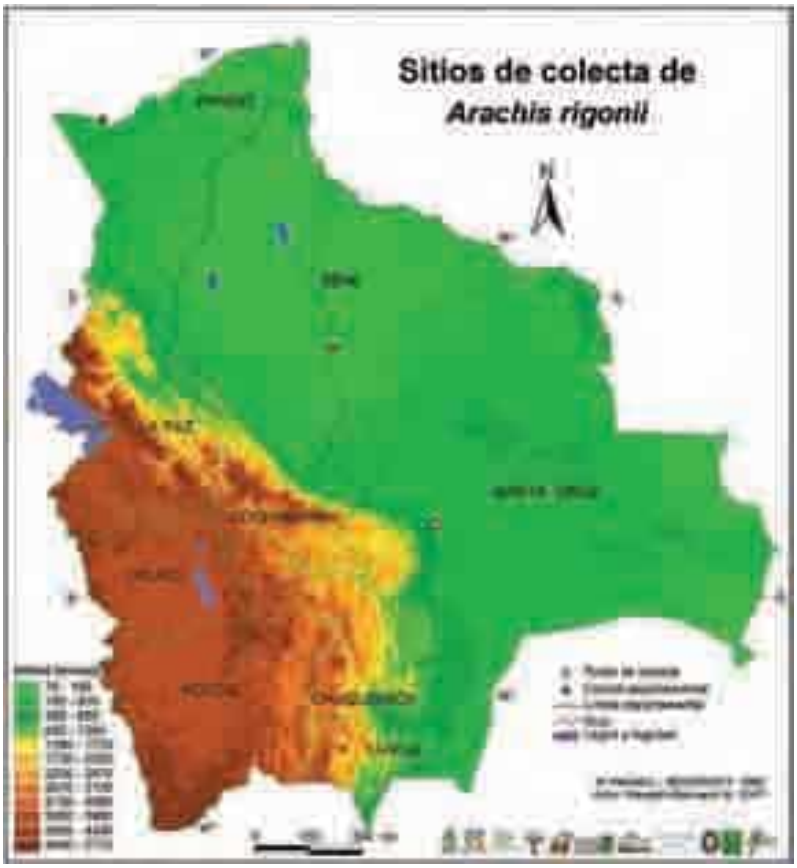
Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO RIGONI

***Arachis rigonii***
Krapov. & W.C.Greg.

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
En Peligro Crítico (CR), B2ab(iii)



## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo Rigoni¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto especifico *¨rigonii¨* en honor al Ing. V.A. Rigoni, investigador de la Estación Experimental de Agricultura (E.E.A) Manfredi, que trabaja junto al Dr. Antonio Krapovickas en diferentes investigaciones sobre el género.

## Descripción

Planta perenne con el eje central erecto y ramificaciones laterales postradas sobre el suelo, sin raíces adventicias. Las hojas son oval-oblongas de 30 x 17 mm, con el haz liso y el envés con el margen y los nervios muy poco marcados, casi sin pelos, y estos adheridos a la lámina de las hojas, diminutos, esparcidos; el margen con pelos suaves y escasos. Las flores con estandartes completamente amarillos. El fruto con artejos, algo aplanado en el ápice y con pico, levemente reticulado a casi liso.

## Distribución geográfica

Endémica de Bolivia, conocida solamente de la localidad tipo, una calle a unos 400 m del centro de la ciudad de Santa Cruz, ubicada en la ecoregión de la Chiquitanía (región de Santa Cruz), a 400 m de altitud.

## Aspectos ecológicos

Crecía sobre suelos arenosos, en las calles de la ciudad de Santa Cruz que se encuentra sobre una llanura aluvio-eólica, cuando aún estas no estaban asfaltadas. Potencialmente aquí se desarrollaba un bosque chiquitano con elementos florísticos, tanto de bosques chiquitanos bien drenados, como de bosques chiquitanos hidrófilos. Se encontró con flores en febrero y con frutos en abril.

## Situación actual

Esta especie califica como En Peligro Crítico (CR) por los criterios B2ab(iii) a nivel global, por su areal pequeño (B). Tiene un área de ocupación estimada menor a 10 km² (B2) y se la conoce de 1 sola localidad (B2a), la cual está transformada en una de las ciudades más pobladas de Bolivia, Santa Cruz de la Sierra, donde se ha perdido gran parte de la vegetación original (B2biii), reduciéndose a pequeños fragmentos en un área fuertemente antropizada (B2ab(iii)).

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se debe priorizar búsquedas de poblaciones de esta especie en los alrededores de la ciudad de Santa Cruz (Arenales de Viru Viru y del Piray, Parque regional Lomas de Arena), colectas de material vivo para conservarla en el jardín botánico municipal de Santa Cruz y colectas de herbario. También se debe colectar semillas para la conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país. Se recomienda solicitar semillas de esta especie a bancos de germoplasma de Argentina y Brasil.

## Usos e importancia

Esta especie ocupa una posición importante dentro el género, por su gran capacidad para los cruzamientos inter específicos y

los híbridos obtenidos con especies de su misma sección presentan un alto grado de fertilidad, como es el caso de *Arachis appressipila* (40,2%) y *Arachis lignosa* (54,4 %) (Krapovickas & Gregory 1994).

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Andrés Ibañez**, a 400 m de la ciudad, 20 ene 1958, *Krapovickas, A. et al.* 9459 (CTES, IT, LPB, MO), en las afueras de Santa Cruz, 3 nov 1956, *Cañigueral, J.S.J. et al.* 56 (LPB), en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, 416 m, 4 abr 1959, Gregory, W. 10034 (LIL, LPB, CTES).

## Autor

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO SIMPSON

***Arachis simpsonii***
Krapov. & W.C.Greg.

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Nacional**
En Peligro (EN), B1ab(iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo Simpson¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto especifico *¨simpsonii¨* en honor al Dr. Charles E. Simpson que colectó junto al Dr. Antonio Krapovickas el espécimen tipo.

## Descripción

Hierba perenne de tallo anguloso, villoso, con dos clases de pelos. Las hojas son ovales mucronuladas, con la superficie inferior con pelos erectos y suaves de casi 1.5 mm de longitud, nervios centrales y marginales muy sobresalientes, margen ciliado. Estípulas del ápice de las ramas con pocas setas en la parte soldada. Las flores situadas a lo largo de las ramas con estandarte anaranjado. El fruto es biarticulado con clavo villoso en la parte aérea, artejos lisos y con pico de loro, cubierto de una capa densa de pelos diminutos.

## Distribución geográfica

Esta especie crece en la parte Este del departamento de Santa Cruz, provincia Ángel Sandoval, en la zona del Pantanal de San Matías, por debajo de los 200 m, zona limítrofe con Matto Grosso de Brasil donde también se encuentra esta especie.

## Aspectos ecológicos

Crece en zonas abiertas de bosques abiertos y sabanas arboladas higrofíticas del pantanal suroccidental y de bosques subhúmedos semideciduos de la Chiquitanía, sobre suelos arenosos bien drenados (Navarro & Ferreira 2007).

## Situación actual

Esta especie califica como En Peligro (EN) por B1ab(iii) a nivel nacional, por su areal pequeño (B). Tiene un área de extensión de presencia estimada de 580 km² menor a 5.000 km² (B1), conocida de 2 localidades (B1a). La principal amenaza potencial hacia el hábitat de esta especie es la construcción de la carretera San Ignacio-San Matías (B1ab(iii)).

Las poblaciones hasta ahora identificadas en Bolivia se encuentran fuera del Área Natural de Manejo Integrado San Matías, que se encuentra más al Sur del área de distribución de esta especie. Durante 2007 y 2008 no se pudo llegar a esta zona para la cuantificación de las poblaciones de esta especie, debido a la lejanía del lugar y la inaccesibilidad de los caminos.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Realizar exploraciones en las áreas de distribución de *Arachis simpsonii*, con el objetivo de identificar más sus poblaciones, y realizar estudios de las mismas para determinar el estado de conservación de la especie. Realizar cole cta de germoplasma para su conservación *ex situ*.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Ángel Sandoval**, 5 km SW of San Matías, 170 m, 19 abr 1980, *Krapovickas, A. et al.* 36009 (CEN, CTES, G, GH, K, LIL, LPB, MO, NY, P, S, SI), camino de San Matías a Las Petas a 22,5 km W de San Matías, 143 m, 25 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3730 (CTES, LPB).

## Autora

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO TRINITARIO

***Arachis trinitensis***
Krapov. & W.C.Greg.

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
En Peligro (EN), B2ab(iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo trinitario¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto específico *¨trinitensis¨* que alude a los alrededores de la ciudad de Trinidad del departamento del Beni donde se encuentra esta especie.

## Descripción

Hierba anual, con pelos suaves erectos algo curvados en las partes tiernas de los tallos, pelos de 1.5-2 mm de longitud. Hojas de la rama central oblonga-lanceoladas, con el envés sin pelos, en las ramas laterales oblongo-ovadas. Estípulas sin pelos ni setas, o con pelos pequeñísimos aplicados a la lámina, ralos, dorso con pelos suaves erectos algo curvados, margen ciliado, sin setas. Pétalo más grande de la flor (estandarte) de color anaranjado sin tintes de color violáceo. El fruto es biarticulado, liso, clavo glabro, artejo liso.

## Distribución geográfica

Especie endémica de la ciudad de Trinidad, provincia Cercado, del departamento del Beni, crece en la zona de los llanos entre los 100 a 200 m de altitud.

## Aspectos ecológicos

Especie endémica de las semialturas topográficas del Beni, sobre suelos mal drenados o algo anegados estacionalmente, arcillosos y sódico mesotróficos, en zonas con vegetación potencial de bosque-palmar de *Piptadenia robusta* y *Copernicia alba* (Navarro & Ferreira 2007). Encontrada con flores en los meses de noviembre y enero, frutos en marzo.

## Situación actual

Esta especie califica como En Peligro (EN) por los criterios B2ab(iii) a nivel global, por su areal pequeño (B) con un área de ocupación estimada menor a 10 km² y está presente en 2 localidades (B2a). Se encuentra muy cerca de la ciudad de Trinidad, cuyo límite urbano en los últimos años ha ido incrementándose de forma acelerada afectando a la especie (B2ab(iii)).

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Realizar exploraciones para identificar nuevas poblaciones y evaluarlas, caracterizar su micro hábitat, y plantear acciones o estrategias para su conservación *in situ* inmediata. Realizar colecta de germoplasma para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Beni: Prov. Cercado**, 8.8 km E de Trinidad, camino a Ascención de Guarayos, 139 m, 16 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.* 3479 (CTES, LPB), Trinidad, Campus of the Universidad Técnica del Beni, 2.5 km N of city, 50 m N of administration building, 155 m, 25 nov 1988, *Williams, D.E. et al.* 866 (NY), Trinidad, Campus de la Universidad

Técnica del Beni, 3 km N of city, 20 m NE of corner of Laboratory Complex, 155 m, 21 mar 1990, *Williams, D.E. et al*. 1117 (NY).

**Autora**

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

## MANICILLO WILLIAMS

***Arachis williamsii***
Krapov. & W.C.Greg.

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Global**
En peligro (EN), B1ab(iii)

## Nombres comunes

Manicillo (en el departamento del Beni).

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Manicillo Williams¨ asignado en este libro, hace referencia al tamaño pequeño del fruto en comparación con el fruto del maní cultivado y al epíteto específico *¨willamsii¨* en honor al Dr. David Williams quien colectó esta especie por primera vez.

## Descripción

Hierba anual, con el eje central erecto, casi de 10 cm de alto, tallo cuadrangular, villoso, pelos de 1.5-2 mm de largo. Las hojas con la superficie superior sin pelos y la superficie inferior con margen y nervios poco marcados, pelos pequeños adheridos a la lámina en dirección al ápice de la hoja, pelos largos en el nervio medio y en el margen; en la rama central las hojas son oblongas, en cambio en las ramas laterales las hojas dístales son obovadas y los proximales oblongas. Estípulas con setas. El estandarte de la flor es anaranjado. Fruto biarticulado, clavo glabro con algunos pelos breves en las partes expuestas, artejos marcadamente reticulados con pico.

## Distribución geográfica

Especie endémica, se encuentra en la provincia Cercado del departamento del Beni, en la zona de los llanos del Beni, entre 150 a 200 m de altitud.

## Aspectos ecológicos

*Arachis williamsii* es endémica de las semialturas topográficas del Beni, crece sobre suelos mal drenados o algo anegados estacionalmente, arcillosos y sódico mesotróficos, en campo de barbecho y a lo largo de los bordes de campo de maíz recientemente cultivado. En zonas con vegetación potencial de bosque de palmar de *Piptadenia robusta y Copernicia alba* (Navarro & Ferreira 2007). Flores encontradas de noviembre a marzo, frutos en marzo.

## Situación actual

Esta especie califica como En Peligro (EN), bajo los criterios B1ab(iii) a nivel global, por su areal pequeño (B). Tiene un area de extensión de presencia estimada de 36 km² menor a 10 km² (B1), dado que está registrada sólo en 2 localidades (B1a). No se encuentra en ningún área protegida; además se suma el hecho de estar cerca de la ciudad de Trinidad con un gran potencial de expansión (B1ab), incrementando el riesgo de extinción de esta especie (B1ab(iii)).

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Realizar exploraciones en el área de distribución actual y potencial de esta especie para evaluar el estado actual de sus poblaciones con el objeto de determinar su estado de conservación. Colectar germoplasma para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma del país.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Beni: Prov. Cercado**, 3,3 km E de la rotonda acceso a Trinidad, camino a Ascención de

Guarayos, en camino lateral a la derecha, 158 m, 16 ene 2005, *Seijo, J.G. et al.*3467 (CTES, LPB), Trinidad, Campus of the Universidad Técnica del Beni, 2.5 km N of city, 400 m SE of university buildings, 155 m, 25 nov 1988, *Williams, D.E. et al*. 867 (LPB, NY, USZ).

**Autora**

Margoth Atahuachi, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

**Referencias del género *Arachis***


Fávero, A.P. 2004. Cruzabilidade entre espécies silvestres de *Arachis* visando à introgressao de genes de resistência a doenças no amendoim cultivado. Tesis de doctorado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidad de São Paulo, PIRACICABA, São Paulo. 146 p.

Fergunson, M.E., A. Jarvis, H.T. Stalker, D.E. Williams, L. Guarino, J.F.M. Valls, R.N. Pittman, C.E. Simpson & P.J. Bramel. 2005. Biogeography of wild *Arachis* (Leguminosae): distribution and environmental characterization. Biodiversity and Conservation 14: 1777-1798.

Jarvis, A. M.F. Fergunson, D.E. Williams, L.Guarino, P.G. Jones, H.T. Stalker, J.F.M. Valls, R.N. Pittman, C.E. Simpson & P. Bramel. 2003. Biogeography of wild *Arachis*: assessing conservation status and setting future priorities. Crop Science 43(3): 1100-1108.

Krapovickas, A. & W.C. Gregory. 1994. Taxonomía del género *Arachis* (Leguminosae). Bonplandia 8(1-4): 1-186.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia, escala 1:250.000. Edición digital CD ROM: ISBN 978-99954-0-168-9. The Nature Conservancy (TNC) & Rumbol, Santa Cruz.

Pande, S. & J.N. Rao. 2001. Resistance of wild *Arachis* species to late leaf spot and rust in greenhouse trials. Plant Dis. 85: 851-855.

Seijo, J.G., G.I. Lavia, A. Fernández, A. Krapovickas, D. Ducasse & E.A. Moscone. 2004. Physical mapping of 5S and 18S-25S rRNA genes evidences that *Arachis duranensis* and *A. ipaënsis* are the wild diploid species involved in the origin of *A. hypogaea* (*Leguminosae*). American Journal of Botany 91: 1294-1303.

Seijo, J.G., G.I. Lavia, A. Fernández, A. Krapovickas, D. Ducasse, D.J. Bertioli & E.A. Moscone. 2007. Genomic relationships between the cultivated peanut (*Arachis hypogaea* - Leguminosae) and its close relatives revealed by double GISH. American Journal of Botany 94: 1963-1971.

Stalker, H.T. & W.V. Campbell. 1983. Resistance of wild species of peanut to an insect complex. Peanut Science 10(1): 30-33.

Valls, J.F.M. 2005. Recursos genéticos de *Arachis*: Avances no conhemiento botanico e a situacao atual de conservacao e uso. Agrociencia 9(1-2): 123-132.

Valls, J.F.M. & C.E. Simpson. 2005. New species of *Arachis* (Leguminosae) from Brasil, Paraguay and Bolivia. Bonplandia 14(1-2): 35-63.

# Especies de la Familia Leguminosae, Subfamilia Papilionoideae, Género *Phaseolus*

# INTRODUCCIÓN

Los frijoles silvestres pertenecen al género *Phaseolus*, cuyo nombre deriva del griego "fasílos" que significa bote alargado. Son plantas trepadoras, anuales o perennes, que se las puede reconocer por la presencia de pelos uncinados (termina en un bastón), brácteas persistentes y ausencia de nectarios extraflorales (Baudet & Maréchal 1976, cit. en Beyra & Reyes 2004). Presentan hojas alternas, compuestas constituidas por tres folíolos, uno terminal y simétrico y dos laterales asimétricos. Inflorescencias racemosas, axilares y terminales, con flores de color blanco, rosado o violeta. Corola con 5 pétalos, uno mayor llamado estandarte, dos laterales angostos denominados alas y dos inferiores soldados y enrollados en forma de espiral, la quilla, que cubren a los órganos reproductores. El fruto es una legumbre dehiscente, recta, arqueada o curvada.

El número de especies del género *Phaseolus* se estima en 60 y 65 (Schrire 2005), siendo todas originarias del continente americano, con tres centros de diversidad genética (Mesoamérica, el Norte de los Andes y el Sur de los Andes), tanto para las silvestres como para las cultivadas. Son 5 las especies cultivadas: *Phaseolus vulgaris*, *P. lunatus*, *P. coccineus*, *P. acutifolius* y *P. polyanthus* (Debouck 1986). Hasta la fecha, en Bolivia se conocen 2 especies silvestres (*P. augustii* y *P. vulgaris* forma silvestre) y ambas se encuentran en los valles interandinos de los Andes, desde el norte de La Paz, pasando por Cochabamba y Chuquisaca hasta Tarija, en quebradas subhúmedas, formando parte de la vegetación ribereña entre 1.100 y 3.100 m de altitud.

En este libro se incluye la ficha técnica de una especie silvestre de fríjol (*Phaseolus vulgaris* forma *silvestre),* evaluada según criterios de la UICN, como Casi Amenazada (NT). La especie *Phaseolus augustii* ha sido evaluada como en Preocupación Menor (LC) y se reporta en el Anexo 2

Este trabajo fue realizado por el Centro de Investigaciones Fitoecogeneticas de Pairumani (CIFP) de Cochabamba, dependiente de la Fundación Simón I. Patiño, como institución responsable del Banco Nacional de Germoplasma de Cereales y Leguminosas que conserva mas de 5.000 muestras de germoplasma de especies nativas del país, por delegación del entonces Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en el 2002, y participante del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, ejecutado por el VMACC del MMAyA.

## MONTE CHUI

***Phaseolus vulgaris***
L.
**forma *silvestris***

**Familia**
Leguminosae-Papilionoideae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)

**Nombres comunes**

Monte chui (en idioma Quechua, en la provincia Campero, Mizque), q'uita poroto (en Quechua, en la provincia. Zudáñez), poroto zorro (en la provincia O'Connor), porotito (en la provincia Méndez).

**Significado de la denominación**

"Monte chui" significa fríjol del monte.

**Descripción**

Hierba trepadora de 2-3 m de altura. Los tallos son morados. Las hojas son alternas, trifoliadas con folíolos ovado-rómbicos, el central de base simétrica y los laterales asimétricos. Bractéolas anchas, igualando al cáliz. Las flores son color crema, rosado o violeta, están dispuestas en racimos cortos de pocas flores, frecuentemente dos. Vainas que se abren cuando están maduras, de forma oblongo-lineares, con rayas moradas.

**Distribución geográfica**

Esta especie se encuentra distribuida desde México hasta Argentina. En Bolivia ocupa los valles interandinos de la Cordillera de los Andes, desde el sur de la provincia Carrasco en el departamento de Cochabamba, pasando por la provincia Tomina en Chuquisaca, llegando hasta las provincias Méndez, O'Connor y Arce en el departamento de Tarija, al sur de Bolivia. Crece entre los 1.100 a 2.400 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

Especie del piso montano xérico seco a pluviestacional subhúmedo, crece en quebradas con vegetación edafohigrófila formada por sahuintos (*Myrcianthes callicoma y Myrcianthes pseudomato*) que atraviesan los bosques de pino de monte (*Podocarpus parlatorei),* sobre suelo orgánico pedregoso o franco arcilloso, en lugares soleados (Navarro & Ferreira 2007). Es abundante pero localizada en bordes de camino en el departamento de Tarija. Actualmente se encuentra en laderas muy empinadas, inaccesibles para el ganado, en medio de matorrales y pajonales. Encontrada con flores de marzo y abril, con frutos de marzo a junio.

**Situación actual**

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) a nivel nacional, con una extensión de presencia estimada de 28.018 km² por encima de 20.000 km². Esta presente en 27 localidades documentadas en muestras de herbario.

Debouck (1994) señala que las poblaciones de esta especie son abundantes pero localizadas. Además, en la cuantificación realizada en el año 2008 en el marco del Proyecto UNPE/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos", se ha estimado la densidad en menos de 1 individuo/m$^2$, dato que refleja la localización restringida de sus poblaciones dentro su hábitat en una o dos colonias por localidad. También es importante señalar que en los datos levantados por Debouck (1994), se menciona la presencia de daños ocasionados por chinches de encaje, roya, *Oidium*, antracnosis, *Aphis* y aves.

Existen poblaciones de esta especie en la Reserva Biológica Cordillera de Sama de Tarija, donde en marzo del 2008 se encontraron de manera dispersa unos pocos individuos,

los que en su mayoría se encontraban marchitos, debido a las heladas ocurridas el 2008, lo que afectó el normal desarrollo de la floración y fructificación de una parte de la población. En febrero del 2009 se pudo observar una población más numerosa en fase inicial de floración en la misma localidad.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

En el marco del Proyecto UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos", en el año 2008 se ha iniciado la evaluación de las poblaciones de esta especie a corto plazo. Sin embargo, en el futuro se debería continuar con dicha evaluación en diferentes fechas durante primavera y verano, tanto dentro y fuera de la Reserva Biológica Cordillera de Sama. También se deben explorar áreas de distribución potencial en busca de nuevas poblaciones para definir su área de distribución actual y realizar colecciones tanto de herbario como de germoplasma con el objeto de determinar el estado de conservación *in situ* de la especie. Paralelamente, es urgente implementar un manejo de las poblaciones dentro de la Reserva mencionada.

## Usos e importancia

Sirve de alimento para el ganado (M. Atahuachi obs. pers.).

## Material representativo

**Chuquisaca**: **Prov. Tomina**, a 9 km WWN de Padilla hacia Sillani, 2.040 m, 15 jun 1988, *D.G. Debouck et al.* 2497 (LPB), a 8 km S de Sopachuy, 1.960 m, 15 may 1994, *D.G. Debouck et al.* 3012 (LPB), a 25 km SE de Villa Tomina, 2.080 m, 14 may 1994, *D.G. Debouck et al.* 3007 (BOLV, CIFP, LPB), a 11 km SSE de Tarabuquillo, 2.180 m, 15 may 1994, *D.G. Debouck et al.*3011 (BOLV, CIFP, LPB). **Prov. Zudañez**, a 1 km SSW de Pata Tejas, en la quebrada de Calniucchu, 2.380 m, 2 may 1988, *D.G. Debouck et al .* 2491 (LPB). **Cochabamba**: **Prov. Campero** , Suero mayu, 2.230 m, sin colector (BOLV, LPB, NY). **Prov. Carrasco**, a 28 km S de Totora, quebrada del Río Trigomaillana, 1.5 km NEE de Corral Viejo, 2.270 m, 30 abr 1988, *D.G. Debouck et al.* 2484 (LPB). **Tarija**: **Prov. Arce**, a 12 km SE de comunidad La Mamora, 1.150 m, 20 may 1994, *D.G. Debouck et al.* 3024 (BOLV, CIFP, LPB). **Prov. Méndez**, a 9 km WWS de Tomatitas, en el rincón de la Victoria, 2.100 m, 6 may 1988, *D.G. Debouck et al.* 2501 (LPB), a 1 km SW de la capilla de Trancas, 2.180 m, 21 may 1994, *D.G. Debouck et al.*3025 (BOLV, CIFP, LPB, S). **Prov. O' Connor**, a 5 km N de Entre ríos, 29 abr 1983, *A. Krapovickas et al.* 38870 (LPB), cuesta Colorada, 2.5 Km N de Entre ríos, 1.270 m, 18 may 1994, *D.G. Debouck et al.* 3020 (BOLV, CIFP, LPB).

## Autora

Margoth Atahuachi Burgos, Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). 2009

**Referencias del Género *Phaseolus***

Baudet, J.C. & R. Maréchal. 1976. Signification taxonomique de la présence de poils uncinulés chez certains genres de *Phaseoleae* et d'Hedysareae (Papilionaceae). Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 46: 419-426.

Beyra, A. & G. Reyes, 2004. Revisión taxonómica de los géneros *Phaseolus* y *Vigna* (Leguminosae-Papilionoideae) en Cuba. Anales del Jardín Botánico de Madrid 6(2): 135-154.

Debouck, D.G. 1986. Primary diversification of *Phaseolus* in the Americas: three centres? FAO/IBPCR Plant Genetic Resources News Letter 67: 2-8.

Debouck, D.G. 1994. Introduction to the conservation of genetic resources of American tuber legumes (*Pachyrhizus*). pp. 5-17. En: Sorensen, M. (ed.) Proceedings of the First International Symposium on Tuberous Legumes, DSR Tryk Publishers, Copenhagen.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia, escala 1:250.000. Edición digital CD ROM: ISBN 978-99954-0-168-9. The Nature Conservancy (TNC) & Rumbol, Santa Cruz.

Schrire, B.D. 2005. Phaseoleae. 393-429 p. En: Lewis, G., B. Schrire, B. Makkinder & M. Lock (eds.) Legumes of the World. Royal Botanic Garden, Kew.

# Especies de la Familia Rosaceae
# Género *Rubus*

## INTRODUCCIÓN

El género *Rubus* incluye plantas que son pequeños arbustos apoyantes y espinosos con frutos denominados comúnmente “moras”. Este género presenta a nivel mundial aproximadamente 750 especies (Lawrence & Campbell 1999), esto sin considerar la gran variedad en el complejo de *Rubus fruticosus* (Romoleroux 1996). De esta gran variedad, en Bolivia ocurren 23 especies en estado silvestre, la gran mayoría distribuida en los bosques y matorrales andinos húmedos hasta hiper húmedos de los yungas peruano bolivianos por encima de los 2.000 m de altitud, sólo *Rubus boliviensis* tiene una mayor amplitud ecológica ocurriendo hasta los 400 m de altitud en ambientes húmedos hasta casi secos. 2 especies son introducidas (*R. procerus, R. rosifolius*), 2 tienen carácter endémico (*R. bullatus, R. briareus* ), el 80% tienen frutos comestibles. Sin embargo, hasta la fecha se desconoce el potencial frutícola de estas especies.

En este libro se incluyen las fichas técnicas de 10 especies silvestres de mora evaluadas en base a los criterios de la UICN: 4 (*R. coriaceus, R. loxensis, R. peruvianus, R. weberbaueri,*) están En Peligro (EN), 1 (*R. glabratus*) es Vulnerable (VU) y 5 (*R. adenothallus, R. betonicifolius, R. bullatus, R. megalococcus, R. urticifolius*) están Casi Amenazadas (NT). La especie *R. bullatus* tiene categoría global por ser endémica de Bolivia. Adicionalmente, 6 especies han sido evaluadas como en Preocupación Menor (LC) por presentar una amplia distribución y contar con poblaciones en buen estado de conservación y, 4 especies como con Datos Insuficientes (DD) y se reportan en el Anexo 2.

No se incluyen fichas técnicas de aquellas especies que han sido registradas en una sola localidad y que además no cuentan con material de referencia en Bolivia (*R. mandonii*, *R. buchtienii, R. penduliflorus*). El total de 10 especies evaluadas, 9 *(R. adenothallus, R. betonicifolius, R. coriaceus, R. glabratus, R. loxensis, R. megalococcus, R. peruvianus, R. urticifolius, R. weberbaueri)* han sido registradas al interior de las áreas protegidas (Parque Nacional Carrasco, Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi, Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata y Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró). Sin embargo, la ocupación ilegal de tierras, la deforestación y la conversión de bosques naturales a campos agrícolas y pastos que ocurren en zonas de colonización dentro de dichas áreas protegidas, son factores que amenazan las poblaciones naturales de estas especies.

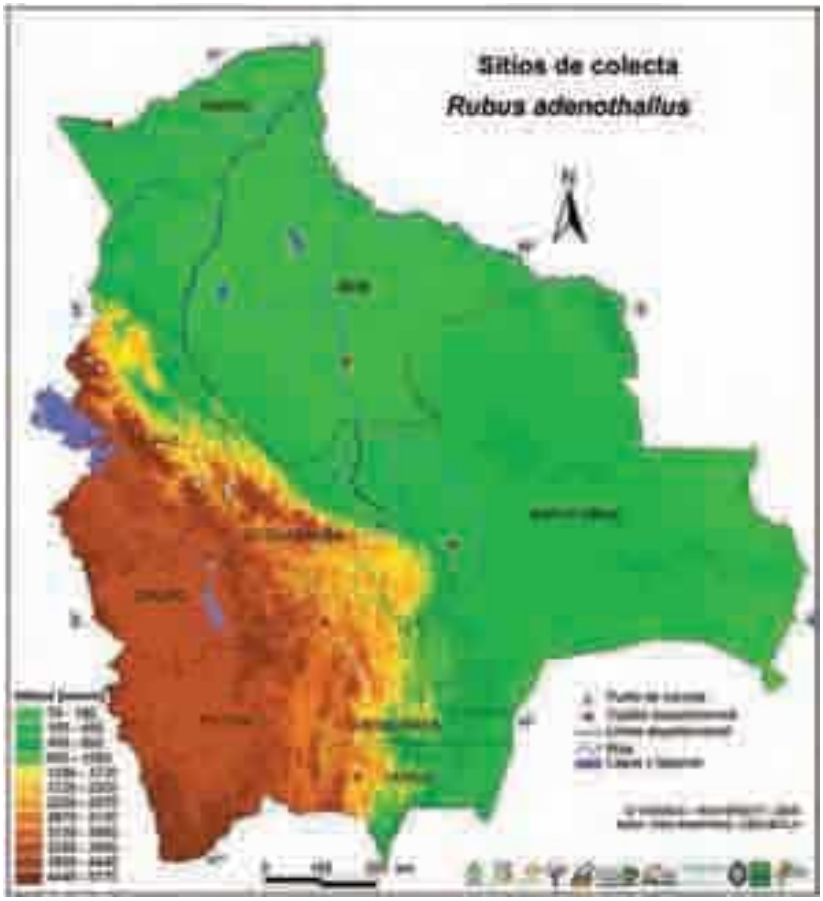
Este trabajo fue realizado por el Centro de Biodiversidad y Genética de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), a través del Herbario Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV) de Cochabamba, en su calidad de institución participante del Proyecto Global UNEP/GEF “Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia, ejecutado por el VMABCC del MMAyA.

## MORA DE RAMAS GUINDAS

***Rubus adenothallus***
Focke

**Familia**
Rosaceae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)



**Nombres comunes**

Kari-kari, kumutu, karincho (en idioma Quechua, en Cochabamba y Sucre).

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Mora de ramas guindas¨ asignado en este libro hace referencia a la presencia de glándulas estipitadas de coloración guinda que cubren todas las ramas y ramitas de la especie.

**Descripción**

Arbusto apoyante con ramitas angulosas, densamente cubiertas por glándulas de color guindo, estípulas delgadas cubiertas por glándulas guindas. Hojas con tres foliolos de forma ovoide y consistencia dura, con 7-9 pares de venas secundarias, base de la hoja redondeada hasta acorazonada, ápice acuminado, margen aserrado, envés y haz de las hojas lisos. Inflorescencias en panículas amplias de hasta 20 cm de largo sosteniendo entre 15 y 30 flores. Flores con los sépalos en forma ovoide, el ápice acuminado, cubierto con glándulas pequeñas pétalos de color verde pálido a blanco. Frutos globosos con los sépalos amplios, drupitas lisas de coloración oscura entre 15-35 receptáculos (Romoleroux 1996). Esta especie se caracteriza por tener las ramas, ramitas, hojas e inflorescencias cubiertas por glándulas pegajosas de color guindo y pétalos verde pálidos y blancos.

**Distribución geográfica**

Se distribuye de manera discontinua en los Andes centrales desde Ecuador, Perú y Bolivia. En nuestro país su distribución comprende los departamentos de La Paz, Cochabamba y Chuquisaca, entre 2.500-3.500 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

En Bolivia ocupa los pisos montano superior y altimontano inferior, pluvial a pluviestacional de ceja de monte, húmedo a hiperhúmedo de las provincias biogeográficas de los Yungas Peruano-Bolivianos y Boliviano Tucumano (Navarro & Ferreira 2007). También se la puede encontrar en quebradas húmedas de cabeceras de valle. Esta especie al parecer prefiere áreas con bosque maduro hasta poco intervenido. Sin embargo, gran parte de su hábitat está siendo transformado para la habilitación de suelos para la agricultura. En sitios con fuerte intervención humana se la encuentra restringida a quebradas húmedas inaccesibles. Florece apenas terminan las lluvias a partir de marzo hasta junio, fructifica durante la época de lluvias entre noviembre y febrero.

**Situación actual**

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) con un área de extensión de presencia estimada de 41.934 km² y con una distribución muy amplia en Bolivia. Por el área de extensión se presume que las localidades actuales pueden ser mayores, debido a que los puntos de colecta actual son muy discontinuos con amplios territorios aptos para su ocurrencia.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Existen pocas colecciones de esta especie, de las cuales solamente tres están dentro de

áreas protegidas (Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró y Área Natural de Manejo Integrado Apolobamba). Al ser una especie de distribución muy localizada en bosques maduros y relictos boscosos en áreas intervenidas, debe evaluarse su estado de conservación y formular un plan de conservación *in situ.*

## Usos e importancia

Los frutos son comestibles aunque el sabor no es muy agradable.

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Ayopaya**, Independencia, 3200 m, 6 nov 1987, *Mérida, G.* 22 (LPB), Independencia, 3200 m, 7 may 1988, *Beck, S.* 14391 (LPB, QCA). **Prov. Campero**, Cañada Pucara Mayu, 3200 m, 8 may 1987, *Estensoro, S.* 631 (LPB). **Prov. Carrasco**, Monte Puncu, 3000 m, 4 feb 1995, *Wood, J.R.I.* 9294 (LPB). **La Paz: Prov. Inquisivi**, Aguas Calientes de Calachaca, 3400 m, 9 mar 1991, *Lewis, M.* 38259 (LPB, MO), Huara Huarani, 3500 m, 13 dic 1991, *Lewis, M.* 40948 (LPB, MO). **Sucre: Prov. Azurduy**, Angostura, 2600 m, 5 dic 1999, *Wood, J.R.I.* 15331 (LPB, HSB).

## Autor

Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## MORA DE HOJA RUGOSA

***Rubus betonicifolius***
Focke

**Familia**
Rosaceae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)

**Nombres comunes**

Mora, mora grande (en la región de Sehuencas del departamento de Cochabamba).

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Mora de hoja rugosa¨ asignado en este libro hace referencia a la textura rugosa fuertemente reticulada de las hojas de la especie.

**Descripción**

Arbusto escandente pequeño, tallos y ramitas cubiertos por pelos pequeños de coloración ferrugínea, espinas pequeñas curvadas y planas, estípulas grandes ovoides. Las hojas son simples aserradas de textura rugosa fuertemente reticulada y de consistencia dura, de forma cordada hasta ovoide, superficie superior de la hoja rugosa, la inferior cubierta por una pubescencia densa y fina. La inflorescencia es simple con pocas flores, sépalos ovados, cubiertos por pelos finos, pétalos obovados, lisos de color rosado hasta lilas. Los frutos son pequeños con pocas drupas pequeñas cubiertas por pelos pequeños.

**Distribución geográfica**

Especie que se distribuye entre Bolivia y Perú. En Bolivia su distribución comprende los departamentos de La Paz y Cochabamba, ocupando un intervalo altitudinal entre 1.850-3.420 m.

**Aspectos ecológicos**

En Bolivia ocupa los pisos montano y altimontano inferior, pluvial a pluviestacional, húmedo a hiperhúmedo de la provincia biogeográfica de los Yungas peruano-bolivianos del sector de la cuenca del río Beni y la puna sub húmeda de Cochabamba, asociada casi siempre a remanentes boscosos con *Podocarpus* spp., *Weinmannia* spp., *Prumnopitys exigua* (Navarro & Ferreira 2007) . Florece y fructifica a lo largo de todo el año.

**Situación actual**

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) con un área extensión de presencia estimada de 36.015 km². Si bien esta presente en 10 localidades, se presume una continua disminución de su área potencial de distribución por efectos de fragmentación y perdida de cobertura boscosa como resultado del deterioro que han sufrido los bosques en algunas localidades históricas (Inquisivi-Río Khara y Carrasco-Sehuencas). Por esta situación también se presume una continua reducción en el tamaño de sus poblaciones resultado de la perdida de especies que conforman el dosel superior como *Weinmannia, Podocarpus* y *Prumnopitys exigua*.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Para la conservación esta especie se deben considerar acciones enmarcadas en la protección de aquellas especies forestales como *Weinmannia* spp., *Podocarpus oleifolius* y *Prumnopitys exigua*, que actuarían como un efecto paraguas, además deben realizarse evaluaciones cuantitativas de las poblaciones dentro y fuera de las áreas protegidas para determinar su estado de conservación y elaborar un plan de conservación *in situ.*

## Usos e importancia

Esta especie tiene frutos poco o nada apetecibles para el ser humano, siendo éstos pequeños, de consistencia dura y cubiertas con pelos.

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Carrasco**, Sehuencas, 2200 m, 28 dic 1995, *Wood, J.R.I.* 10257 (BOLV). **La Paz: Prov. Franz Tamayo**, Parque Nacional Área Natural de Manejo Integrado Madidi, 1850 m, 4 jul 2002, *Fuentes, A. et al.* 4814 (LPB, MA, MO). **Prov. Inquisivi**, Río Khara, 2500 m, 12 mar 1989, *Lewis, M.* 35337 (LPB, MO), 20 km de Licoma hacia Chulumani, 2375 m, 1 mar 1995, *Messenger, W.* 349 (MO). **Prov. Muñecas**, 2820 m, 15 may 2006, *Fuentes, A.* 10587 (LPB, MO). **Prov. Murillo**, Valle del río Zongo, 2200 m, 30 jun 1988, *Solomon, J.C.* 18744 (LPB, MO), 2700 m, 16 mar 1993, *López, R.* 377 (LPB). **Prov. Nor Yungas**, Rio Coscapata Trail, 3480 m, 30 abr 1988, *Lewis, M.* 88312 (MO, LPB), Cotapata, 3100 m, 26 jun 1986, *Solomon, J.C.* 15360 (MO, LPB), Hornuni, 3140 m, 7 ago 2003, *Beck, S.* 28871 (LPB), 0.9 km al oeste de Chuspipata, 3100 m, 3 mar 1983, *Solomon, J.C.* 9661 (MO). **Prov. Sud Yungas**, Mina Chojlla, 2700 m. Siñani, R. 195 (LPB), 9 km de Huancané en la carretera hacia San Isidro, 2400 m, 2 may 1989, *Smith, D.N.* 13097 (LPB, MO).

## Autor

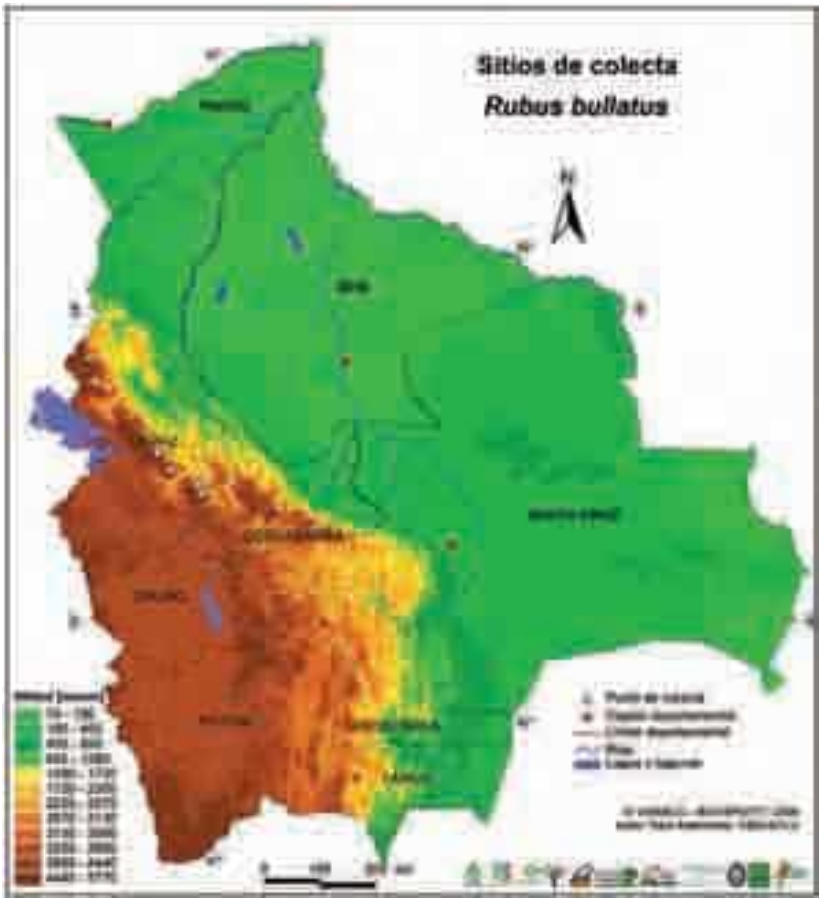
Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## MORA DE LAS KEWIÑAS

***Rubus bullatus***
Rusby

**Familia**
Rosaceae

**Categoría Global**
Casi Amenazada (NT)



**Nombres comunes**

Mora (en La Paz), monte frutilla (en Cochabamba).

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Mora de las kewiñas¨ asignado en este libro hace referencia al hábitat donde crece esta especie, que son los bosques de kewiñas (*Polylepis* spp.).

**Descripción**

Arbusto rastrero, ramitas cilíndricas vellosos a casi lisos. Las hojas son trifoliadas en estado juvenil y simple en estado adulto, la textura es dura, las venas bien marcadas por debajo de las hojas, dándole un aspecto arrugado. Las flores están agrupadas en racimos poco ramificados y colgantes, los sépalos algo ovalados con pelos cortos y abundantes, pétalos ovalados de color guindo. Los frutos son grandes globosos con drupitas lisas y de coloración oscura.

**Distribución geográfica**

Especie endémica para Bolivia. Se distribuye entre los departamentos de Cochabamba y La Paz, ocupando un intervalo altitudinal entre los 3.200 y 4.000 m. Por las colecciones en la región de Pelechuco (Frontera con Perú) es muy probable su ocurrencia también en el vecino país.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie ocupa el piso altimontano pluvial, húmedo a hiperhúmedo de la provincia biogeográfica de los Yungas Peruano Bolivianos (Navarro & Ferreira 2007) y zonas transicionales hacia la puna sub húmeda, se encuentra muy restringida a ambientes boscosos húmedos de alta montaña asociada a fragmentos de *Polylepis* spp. (kewiñas), también se la puede encontrar entre matorrales, pastizales y en sitios rocosos bien protegidos de la puna subhúmeda. Florece en la época de lluvias entre octubre y diciembre y fructifica entre abril a julio.

**Situación actual**

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) a nivel global por ser endémica de Bolivia, con área de extensión de presencia estimada de 22.335 km² y ocupa un área efectiva de 16.967 km².

Por las visitas a los lugares de colecciones históricas se comprobó que esta especie es actualmente rara y es muy probable que sus poblaciones hayan disminuido drásticamente debido a que su hábitat ha sido severamente fragmentado y en algunos casos completamente transformado hacia sistemas agrícolas, como el caso de Charazani, Quime y Chichipata.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Por las notas en las fichas de colección, es una especie asociada a bosques de kewiña (*Polylepis),* por lo que su estado de conservación *in situ* dependerá en gran medida de las estrategias que establezcan para la conservación de *Polylepis.* Realizar acciones de sensibilización sobre la importancia de los parientes silvestres de la mora cultivada y el estado actual de esta especie, dirigida a comunidades rurales y a las autoridades vinculadas al Sistema Nacional de Áreas

Protegidas (directores, guarda parques) para incrementar la conciencia ecológica y fortalecer su conservación *in situ*.

Explorar nuevas áreas potenciales de distribución, entre ellas los yungas pluviestacionales del Parque Altamachi, el Parque Nacional Carrasco y el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró, donde se espera un mejor estado de poblaciones de esta especie.

## Usos e importancia

No hay usos reportados, pero se presume que es consumido por los pobladores locales por las características del fruto (tamaño grande, sabor dulzón).

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Carrasco**, Lope Mendoza, 3250 m, 6 may 1995, *Fernández, E.* 562 (BOLV, LPB). **Prov. Chapare**, Maycamayu, 3300 m, 11 ago 1991, *Kessler, M*. 2859 (LPB, GOET). **La Paz: Prov. Franz T amayo**, Pelechuco, 3850 m, 15 oct 1999, *Beck, S.* 25127 (LPB). **Prov. Inquisivi**, Cabecera del río Ocsalla, 3800 m, 12 dic 1991, *Lewis, M.* 40906 (LPB, MO), Chichipata, 3350 m, 13 dic 1988, *Lewis, M*. 882066 (LPB, MO), Pavionani, 3700 m, 8 abr 1991, *Lewis, M.* 38517 (LPB, MO), Quime, 3400 m, 1 jul 1988, *Lewis, M.* 881003 (LPB, MO). **Prov. Murillo**, Valle del Zongo, 3650 m. *Beck, S.* 22526 (LPB); Unduavi, 3600 m, 25 mar 1995, *Beck, S.* 11860 (LPB, CTES, MO, NY); Unduavi, 3350 m, 11 abr 1988, *Solomon, J.C.* 18256 (LPB, MO). **Prov. Saavedra**, Charazani, 3450 m, 18 abr 1993, *Gutte, P.* 437 (LPB). **Prov. Sud Yungas**, Unduavi, 3600 m, 15 jun 1999, *Delgado, R.* 12 (LPB); 3500 m. *Solomon, J.C.* 11368 (LPB, MO).

## Autor

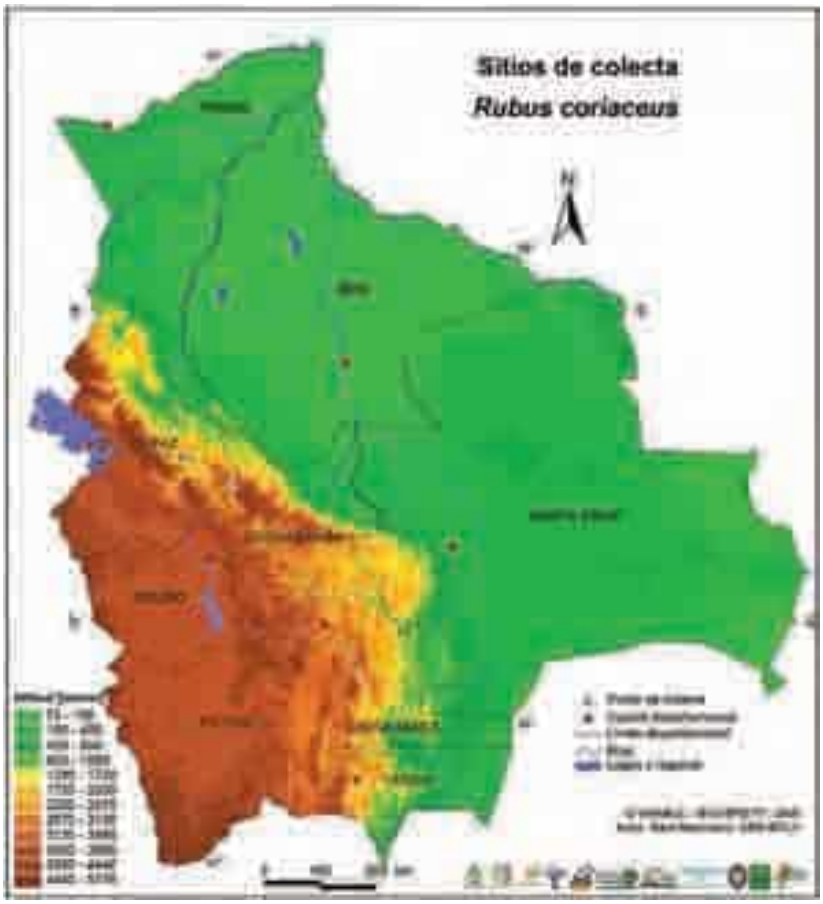
Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## MORA DE HOJA DURA

***Rubus coriaceus***
Poir.

**Familia**
Rosaceae

**Categoría Nacional**
En peligro (EN), B1ab(i)



**Nombres comunes**

Pampa frutilla (en la provincia Ayopaya de Cochabamba). Monte frutilla (en la localidad Tablas Monte, provincia Chapare de Cochabamba).

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Mora de hoja dura¨ asignado en este libro hace referencia a la textura y consistencia dura de las hojas de esta especie.

**Descripción**

Subarbusto pequeño tipo rastrero, de ramitas cilíndricas con pelos dispersos. Las hojas son simples de consistencia dura con 6-10 pares de venas secundarias, la base de la hoja redondeada, el margen aserrado, el haz liso y el envés con algunas glándulas estipitadas de manera esparcida. Las flores se encuentran solitarias o en cimas simples, presentan sépalos ovados cubiertos por pelos, bi-tri partidos en el ápice, los pétalos obovados, lisos de color rosado hasta púrpura. Los frutos ovoides con 50-60 drupas pequeñas por receptáculo, lisos de coloración roja.

Esta especie se caracteriza por la presencia de estípulas asimétricas de forma ovada y flores solitarias o en cimas de 2-3 flores.

**Distribución geográfica**

Especie que se distribuye desde Colombia hasta Bolivia. En Bolivia se encuentra en los departamentos de La Paz y Cochabamba y se desarrolla en un intervalo altitudinal entre 2.000-3.700 m.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie ocupa los pisos montano y altimontano pluvial húmedo a hiperhúmedo de la provincia biogeográfica de los Yungas peruano-bolivianos (Navarro & Ferreira 2007), con colecciones en dos sectores biogeográficos: Yungas de la cuenca alta del río Beni (La Paz, Cochabamba) y Yungas de la cuenca alta del río Ichilo (Cochabamba). Crece en ambientes muy húmedos de los Yungas, en donde desarrolla poblaciones poco densas sobre roquedales expuestos. También se la puede encontrar al interior de bosques de kewiña (*Polylepis racemosa* subsp. *lanata*) y zonas transicionales a ambientes menos húmedos de la puna en zonas expuestas y/o cerca de arroyos. Se la encontró en flor durante el mes de marzo y frutos en enero, marzo y agosto.

**Situación actual**

Se considera como una especie En Peligro (EN) por los criterios B1ab(i) a nivel nacional, por su areal pequeño (B) con área extensión de presencia estimada de 1.633 km² (B1), conocida solamente de 4 localidades severamente fragmentadas (B1a). Se infiere una drástica reducción de su hábitat potencial por efectos de la deforestación y habilitación de estas áreas para fines agrícolas (B1ab(i)). Las principales amenazas para la especie están vinculadas al proceso de antropización que han sufrido las localidades de referencia como: Chulumani, Apa-Apa, Huancane (La Paz), Tierras Nuevas y Sehuencas (Cochabamba). La principal causa está relacionada a la destrucción del bosque húmedo a hiperhúmedo de montaña seguida de otras actividades relacionadas con un manejo inadecuado de las especies y del hábitat en general.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Evaluar el estado de las poblaciones al interior de los bosques de kewiña (*Polylespis racemosa* subsp. *lanata*), ya que su estado de conservación dependerá en gran medida de las acciones que se lleven a cabo hacia esta especie de kewiña. Paralelamente se deben hacer esfuerzos de búsqueda de la especie en áreas protegidas entre los puntos más lejanos (Parques Altamachi y Tunari, Parque Nacional Carrasco, Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata), para identificar su estado en dichas áreas y proponer acciones de conservación *in situ*.

## Usos e importancia

Los frutos son consumidos de forma directa en estado maduro, también son utilizados para la preparación de bebidas refrescantes (S.J. Altamirano, obs. pers.).

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Ayopaya**, Tierras Nuevas, 3700 m, 14 ene 1998, *Hansen, R. 30* (LPB). **Prov. Carrasco**, Sehuencas, 2130 m, 12 may 1994, *Ritter, N.* 947 (BOLV, LPB). **Prov. Chapare**, Tablas Monte, 3150 m, 24 may 2008, *Altamirano, S.* 4630 (BOLV). **La Paz**: **Prov. Nor Yungas**, 22.5 km hacia Chuspipata, 2560 m, 27 feb 1990, *Beck, S.* 14997 (LPB). **Prov. Sud Yungas**, Apa-Apa, 2400 m, 5 ago 200, *Beck, S.* 24812 (LPB), Huancane, 1900 m, 3 may 1997, *Wood, J.R.I.* 12065 (LPB), San Isidro, 2400 m, 20 mar 2000, *Beck, S.* 24857 (LPB).

## Autor

Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad y Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## MORA DE FRUTO GRANDE

© VMABCC-BIOVERSITY. 2009
Fuente: Romoleroux (1996)

***Rubus glabratus***
Kunth

**Familia**
Rosaceae

**Categoría Nacional**
Vulnerable (VU), B1ab(i)

**Nombres comunes**

Mora, mora Grande (en la provincia Ayopaya de Cochabamba).

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Mora de fruto grande¨ asignado en este libro se refiere al tamaño grande que tienen los frutos de la especie.

**Descripción**

Arbusto escandente pequeño y espinudo de ramas cilíndricas con algunos pelos dispersos. Las hojas están compuestas por tres foliolos de forma ovoide y de consistencia dura, de base redondeada y ápice agudo; los foliolos laterales son más pequeños que el terminal. Las estípulas son grandes de forma ovoide. Las flores son solitarias dispuestas en inflorescencias simples axilares, de sépalos ovoides con glándulas estipitadas, pétalos rosados glabros y estambres numerosos. Los frutos tienen hasta 2 cm de diámetro con 50-80 drupitas, de color rojo anaranjado cuando están maduras (Romoleroux 1996).

**Distribución geográfica**

Especie que se distribuye desde Colombia hasta el centro de Bolivia. En Bolivia está distribuida en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, entre 2.500-3.400 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie se desarrolla en los pisos montano superior y altimontano pluvial, húmedo a hiper húmedo de la provincia biogeográfica de los Yungas Peruano Boliviano y en zonas transicionales a la formación Boliviano-Tucumana (Navarro & Ferreira 2007). Ocupa ambientes muy húmedos, relacionados a ceja de monte y bosque montano hiper húmedo, asociadas a relictos boscosos de *Polylepis racemosa* subsp. *lanata* (kewiña), bosques densos con *Weinmannia* spp. (waychas) y *Alnus acuminata* (aliso) así también en bosques pluviestacionales con *Podocarpus parlatorei* (pino de monte), *Prumnopitys exigua* (jatum pino) y *Myrcianthes callicoma* (sahuinto). Florece y fructifica durante la época seca entre los meses de mayo y agosto.

**Situación actual**

Se considera como una especie Vulnerable (VU) por los criterios B1ab(i) a nivel nacional y su areal pequeño (B) con extensión de presencia estimada de 19.142 km² (B1), conocida solamente de 4 localidades en una zona severamente fragmentada (B1a) y con disminución continua en la calidad de hábitat debido a la extracción de la especies con valor forestal y la pérdida de cobertura arbórea, seguida del establecimiento de actividades agrícolas y de ganadería extensiva (B1b(iii)).

Dichas localidades se encuentran distantes entre sí de 250-350 km, una en la región de Apolobamba en bosque muy húmedo de ceja de montaña, otra en la región de la provincia Ayopaya, cerca de Sivingani, en medio de fragmentos boscosos de *Polylepis racemosa* subsp. *lanata* (kewiña), y dos localidades en la región de la Siberia, asociada a remanentes boscosos muy fragmentados con *Prumnopitys exigua* (jatun pino). Para las regiones de Ayopaya y Siberia existe

una drástica disminución de su hábitat potencial, debido a la extracción de especies con valor forestal como *Prumnopitys exigua, Podocarpus oleifolius, Cedrela lilloi* (cedro) *y Juglans boliviana* (nogal), causando la pérdida de cobertura arbórea seguida del establecimiento de actividades agrícolas y de ganadería extensiva, lo que provoca una continua alteración del hábitat natural y de las poblaciones de esta especie.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Implementar programas de conservación *in situ* dentro del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi y el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró. Así como, realizar exploraciones en áreas potenciales de distribución en el Parque Nacional Carrasco, para verificar nuevas poblaciones y promover su conservación.

## Usos e importancia

Si bien los frutos en estado maduro tienen un sabor agradable dulzón, su consumo es de manera esporádica por la población local.

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Ayopaya**, Sivingani, 3220 m, 31 jul 2007, *Altamirano, S. 4457* (BOLV). **Prov. Carrasco**, Siberia, 3020 m, 5 ago 2003, *Nee, N*. 52476 (USZ). **La Paz: Prov. Franz Tamayo**, Parque Nacional de Área Natural de Manejo Integrado Madidi, Keara-Mojos, 3404 m, 24 jun 2005, *Fuentes et al.* 8652A (LPB, MO). **Santa Cruz: Prov. Caballero**, Parque Nacional Amboró, 2570 m, 9 may 1993, *Vargas et al.* 2370 (USZ).

## Autor

Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## MORA DE ESTÍPULAS LINEARES

***Rubus loxensis***
Benth.

**Familia**
Rosaceae

**Categoría Nacional**
En Peligro (EN), B2ab(iii)

**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados en Bolivia.

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Mora e estípulas lineares¨ asignado en este libro hace referencia a las hojas pequeñas modificadas de esta especie, ubicadas cerca de los pecíolos de las hojas que se conocen como ¨estípulas lineares falcadas¨.

**Descripción**

Arbusto apoyante de ramas cilíndricas con pelos dispersos y glándulas estipitadas. Las hojas son simples ovadas, de consistencia dura con 8-12 pares de venas secundarias, la base es redondeada y con estípulas lineares falcadas cerca de ellas, el margen aserrado, la superficie superior de la hoja con algunos pelos dispersos, el envés más pubescente. La inflorescencia simple con 3-10 flores de sépalos ovados, cubiertos por pequeños pelitos de color plomizo, los pétalos abobados de color púrpura hasta rosados oscuros. Los frutos globosos con varias drupitas que cuando madura tornan a color rojo (Romoleroux 1996).

**Distribución geográfica**

Especie distribuida en Ecuador y Bolivia, no se conocen colecciones en áreas intermedias en Perú, por lo que se presume tenga una distribución disyunta. En Bolivia su distribución comprende el departamento de La Paz, provincia Nor Yungas, entre los 3.100-3.200 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie ocupa el piso altimontano pluvial, húmedo a hiperhúmedo de la provincia biogeográfica de los Yungas peruano-bolivianos, presentándose en Bolivia exclusivamente en el sector biogeográfico de los Yungas de la cuenca alta del río Beni y en el distrito biogeográfico de los Yungas de Corani-Unduavi (Navarro & Ferreira 2007).

Crece en ambientes muy húmedos relacionados a bosques yungueños pluviales montanos y zonas transicionales a la ceja de monte, en estos ambientes comparte el hábitat con especies de *Clusia*, *Weinmannia fagaroides, Weinmannia pinnata* (waychas), *Brunellia boliviana* (falso cedro), *Podocarpus rusbyi* (pino de monte) e *Ilex teratopis*. Se la encontró en flores en los meses de mayo y junio.

**Situación actual**

Esta especie califica como En Peligro (EN) a nivel nacional por los criterios B2ab(iii), por conocerse solamente 2 localidades de la cual se estima un área de ocupación de 231 km² (B2a). Es una especie rara en Bolivia, se estima para su población una reducción continua de su hábitat potencial como efecto de la fragmentación causada por derrumbes naturales y deslizamientos de tierra en laderas de alta pendiente (B2ab(iii)). Este hecho se acentúa más durante la época de mayor precipitación entre los meses diciembre y febrero.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Realizar un diagnóstico actual sobre las poblaciones de la especie en las localidades

de referencia, también debe ser de prioridad la exploración de áreas potenciales cercanas principalmente dentro el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata. Por otro lado, se debe efectuar un control más estricto sobre las medidas de mitigación de riesgos por la apertura de caminos, para que no se viertan materiales de mantenimiento en laderas de alta pendiente que contengan cobertura vegetal, esto debido a que los mayores impactos están relacionados a la construcción y mantenimiento de los mismos, dichas actividades son evidentes a lo largo del camino entre Unduavi, Chuspipata y Cotapata.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**La Paz: Prov. Nor Yungas**, Chuspipata, 3100 m, 15 may 1985, *Solomon, J.C*. 13800 (LPB, MO), Pasando Cotapata, 3150 m, 21 jul 1990, *Beck, S.* 17700 (LPB).

## Autor

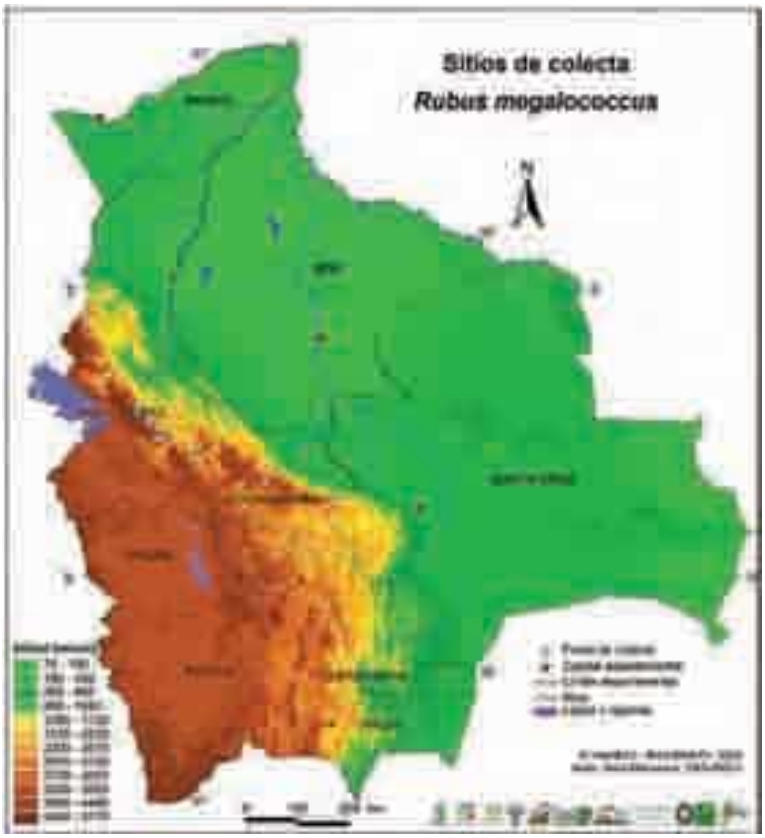
Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## MORA DE FRUTO DURO

***Rubus megalococcus***
Focke

**Familia**
Rosaceae

**Categoría Nacional**
Casi amenazada (NT)



**Nombres comunes**

Kari-kari (en idioma Quechua, en el sur de Bolivia), kumutu (en idioma Quechua, en La Paz), zarzamora y mora (en Español, ampliamente distribuido en Bolivia).

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Mora de fruto duro¨ asignado en este libro hace referencia a la consistencia dura de los frutos maduros.

**Descripción**

Arbusto apoyante con ramas y tallos angulosos, provisto de espinas ganchudas y con estípulas angostas. Las hojas son trifoliadas, cada folíolo ancho en la base y angosto hacia la punta, de margen aserrado y con 9-15 pares de venas secundarias. Los racimos son amplios y llevan 10 a 30 flores, de sépalos verde claro y pétalos redondeados, de color rosado. Los frutos son agregados, de unos 2 cm de largo y 1.5 cm de ancho, conformados por drupitas carnosas, purpuráceas a negras, de agradable sabor ácido.

**Distribución geográfica**

Crece en la región andina de Ecuador, Perú y Bolivia. En Bolivia su distribución comprende los departamentos de La Paz y Cochabamba, entre los 3.000 a 4.000 m.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie ocupa el piso altimontano, pluvial a pluviestacional, húmedo a hiperhúmedo de las provincias biogeográficas Yungas peruano-bolivianos y Boliviano-Tucumana norte de Bolivia (Navarro & Ferreira 2007). Prefiere ambientes muy húmedos a sub húmedos en zonas de transición, entre bosques y pastizales de altura (ceja de monte). En zonas mas secas, como La Siberia, Lambate y Quime, se la encuentra en fondos de quebradas, donde se concentra mayor humedad. Se la encuentra con flores y frutos durante todo el año.

**Situación actual**

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) a nivel nacional, con una extensión de presencia estimada por encima de los 20.000 km² (33.884 km²).

Por las evaluaciones realizadas en campo, se sabe que ocurre de manera discontinua a lo largo de ambientes húmedos en bosque maduro. Los estudios poblacionales realizados en las regiones de La Siberia, Inquisivi y Sud Yungas mostraron una densidad de plantas adultas entre 8-20 individuos en 500 m². Por otro lado, sus poblaciones están en continua disminución, debido a que en áreas registradas anteriormente ya no están presentes. Esta especie al parecer prefiere áreas con bosque maduro hasta poco intervenido. Sin embargo, gran parte de su hábitat esta siendo transformado aceleradamente por el cambio de uso del suelo, especialmente en la habilitación de suelos para la Agricultura (Siberia, Nor Yungas, Sud Yungas, Chapare: Colomi). Si bien ha sido registrada al interior del Parque Nacional Carrasco, esta área coincide con la de mayor impacto y colonización reciente. Por lo que su estado de conservación es preocupante. Por otro lado estudios recientes indican que esta especie en Colombia es parasitada por los hongos *Gerwasia mayorii* y *Gerwasia tenella* (Salazar *et al.* 2007), que podrían constituirse en una amenaza en un futuro próximo.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Dado que la información sobre las poblaciones es aún insuficiente, se recomienda realizar estudios cuantitativos de las poblaciones que permitan determinar su estado actual de conservación *in situ*. Por otro lado es necesario identificar y cuantificar las principales amenazas, mediante sistemas de información geográfica (análisis multitemporal) y verificar en campo, para proponer estrategias precisas para su conservación *in situ*.

## Usos e importancia

Los frutos en estado maduro son consumidos de manera ocasional por la población del lugar, especialmente apetecidos por los niños. Los frutos tienen la particularidad de tener consistencia más dura y permanecer aptos para consumo humano más tiempo. Dicha consistencia dura podría ser un rasgo de interés para el mejoramiento genético de otras moras cultivadas.

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Chapare**, Colomi, 3000 m, 18 jun 1994, *Wood, J.R.I.* 8491 (BOLV, LPB), Laguna Corani, 3100 m, 5 jul 1994, *Ritter, N* 1223 (BOLV, LPB), 3100 m, 1 dic 1966, *Steinbach, R.F.* 557 (F). **La Paz. Prov. Inquisivi**, Serranía de Lulini, 3500 m, 10 dic 1991, *Lewis, M.* 40895 (LPB, MO). **Prov. Murillo**, Unduavi, 29 sep 1993, *Beck, S*.20778 (LPB). **Prov. Larecaja**, Sorata, 3500 m, 19 ene 1985, *Beck, S*. 11103 (LPB). **Prov. Sud Yungas**, Chulumani, 3000 m, 12 dic 1998, *Zambrana, C.* 7 (LPB). **Santa Cruz:** Manuel Maria Caballero, Khara huasi, 2910 m, 5 ago 2003, *Nee, M*. 52493 (USZ)

## Autor

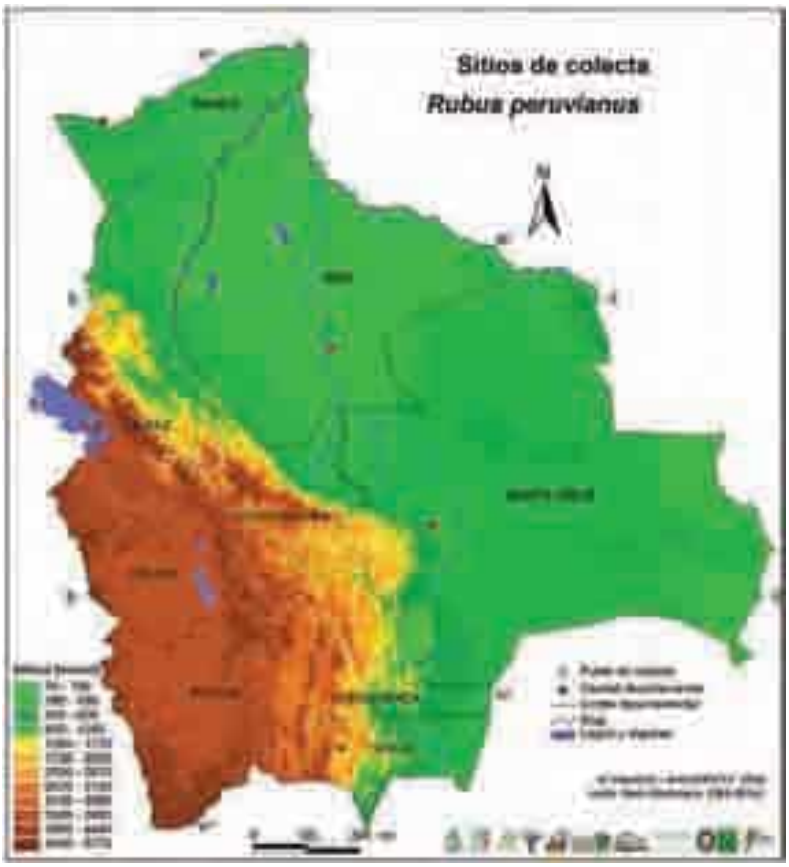
Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## MORA DEL PERÚ

***Rubus peruvianus***
Fritsch

**Familia**
Rosaceae

**Categoría Nacional**
En Peligro (EN), B1ab(iii)



**Nombres comunes**

Kari-kari (en idioma Quechua, en la región de Khara, provincia Inquisivi).

Significado de la denominación

El nombre común ¨Mora del Perú¨ asignado en este libro, hace referencia al epíteto específico de la especie ¨*peruvianus*¨ en idioma Latín que significa ¨Perú¨ en idioma Español, país donde inicialmente fue colectada.

**Descripción**

Arbusto apoyante, con las ramas angulosos, cubierta por glándulas pegajosas y espinas angostas, estípulas duras en forma de tubo. Las hojas tienen tres foliolos de forma ovoide y de consistencia dura, con 7-9 pares de venas secundarias, la base redondeada, el ápice acuminado, tanto el haz como el envés de las hojas son lisas y sin pelos. Inflorescencia en panículas abiertas, que sostienen entre 15-30 flores. Las flores con sépalos de forma ovoide hasta lanceoladas, los pétalos verde pálido a blanco. Los frutos tienen forma globosa con los sépalos persistentes, las drupas pequeñas lisas de color negro. Esta especie se caracteriza por estar cubierta con glándulas pequeñas en las ramas, hojas e inflorescencias. Los especimenes de Bolivia poseen hojas con 3 y 5 foliolos más angostos (Romoleroux 1996).

**Distribución geográfica**

Se distribuye en Ecuador, Perú y Bolivia. En Bolivia solamente se tienen registros en el departamento de La Paz, entre los 2.100-3.500 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie ocupa los pisos montano y altimontano inferior, pluvial a pluviestacional, húmedo a hiper húmedo de la provincia biogeográfica de los Yungas Peruano Bolivianos (Navarro & Ferreira 2007). Se desarrolla en los bosques montanos húmedos y subhúmedos de los yungas y zonas transicionales a la ceja de monte, asociadas a especies de alta montaña como *Morella pubescens, Polylepis pacensis y Polylepis triacontandra* (kewiñas). Si bien es una especie que se desarrolla muy bien en áreas de perturbación leve, su ocurrencia es menor en áreas de fuerte impacto antrópico (S.J. Altamirano obs. pers.). Se la encontró en flores en el mes de agosto y en frutos en mayo.

**Situación actual**

Esta especie califica como En Peligro (EN) por los criterios B1ab(iii) a nivel nacional, por su areal pequeño (B) con un área de extensión de presencia estimada 3.894 km² y es conocida solamente de 4 localidades efectivas (B1a). Por las evaluaciones en la región de Pelechuco se estima una continua disminución poblacional como resultado de la fragmentación del hábitat y pérdida de la cobertura boscosa (ab(iii)), atribuida a la expansión del área agrícola en la zona, siendo que en una evaluación se contabilizó una sub población de 10 individuos maduros en un área de 500 m² con riesgo de ser afectadas en el tiempo.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Si bien esta especie está dentro de un área protegida (Área Natural de Manejo Integrado

Apolobamba) y ello permite su conservación *in situ*, debe complementarse con acciones específicas adicionales, previa evaluación de las poblaciones de la especie y del estado de conservación de la misma.

## Usos e importancia

Los frutos son consumidos ocasionalmente por niños y en menor frecuencia por los adultos, el fruto tiene un sabor ácido hasta amargo y tiene consistencia dura.

## Material representativo

**La Paz: Prov. Franz Tamayo**, Pelechuco, 3160 m, 10 ago 2007, *Altamirano, S*. 4534 (BOLV). **Prov. Inquisivi**, Khara, 2750 m, 12 mar 1989, *Lewis, M.* 35338 (LPB, MO). **Prov. Murillo**, Valle del Zongo, 1900 m, 31 may 1980, *Beck, S.* 3649 (LPB). **Prov. Sud Yungas**, Lambate, 2970 m, 2 ago 2007, *Altamirano, S*. 4480 (BOLV).

## Autor

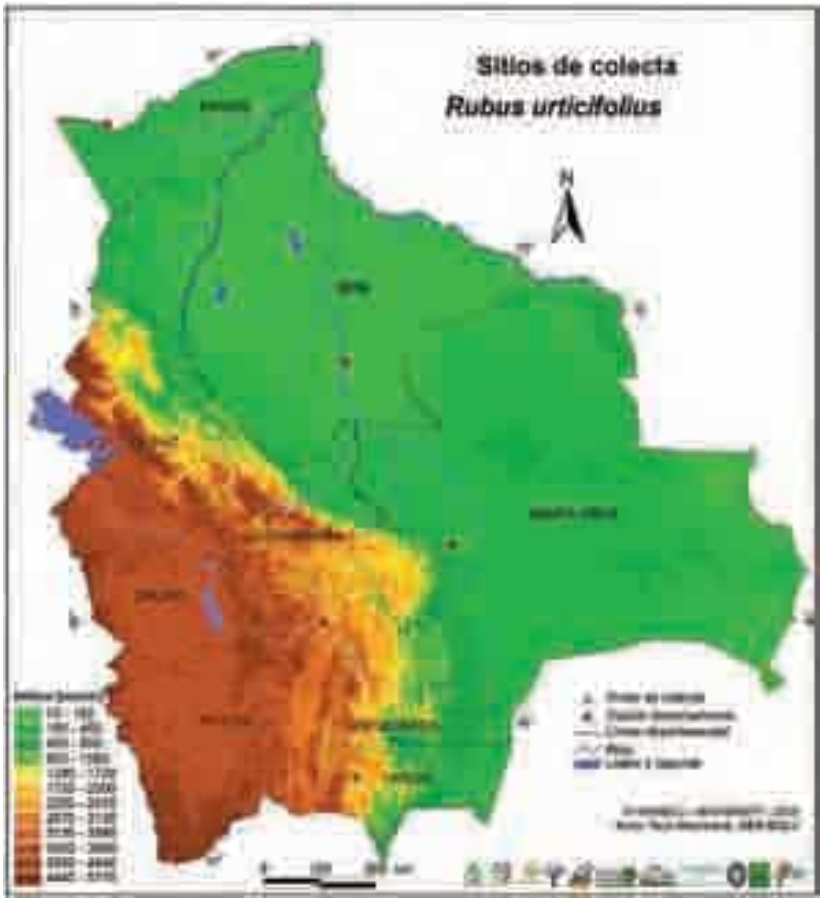
Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## MORA PELUDA

***Rubus urticifolius***
Poir.

**Familia**
Rosaceae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazada (NT)



## Nombres comunes

Zarzamora, Mora, Kari-Kari (en idioma Quechua, en Cochabamba).

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Mora peluda¨ asignado en este libro, hace referencia a los pelos de coloración rojiza que cubre toda la planta.

## Descripción

Arbusto apoyante de hasta 2 m de alto, las ramas, ramitas y hojas están cubiertas por pelos largos de coloración rojiza. Las hojas son compuestas formadas por 5 foliolos de forma ovoide hasta elíptica de consistencia cartácea con 13-18 pares de venas secundarias, el borde de los foliolos es aserrado. Las flores dispuestas en inflorescencias de forma piramidal ramificada de hasta 50 cm de largo con 50-150 flores. Las flores con sépalos ovoides o lanceolados cubiertos por pelos finos y densos, los pétalos lisos obovados de color rosado hasta blanco. Los frutos esféricos, globosos con los sépalos persistentes, drupitas lisas de coloración roja hasta negras en número de 30-50 por receptáculo (Romoleroux 1996). Esta especie se caracteriza por la presencia de pelos de coloración roja cubriendo toda la planta.

## Distribución geográfica

Se distribuye desde Centroamérica hasta el norte de la Argentina[1]. En Bolivia su distribución comprende el departamento de Cochabamba, provincia Chapare, entre los 2.200-2.800 m.

1 Información extraída de http://www.tropicos.org/

## Aspectos ecológicos

Según el mapa de Navarro & Ferreira (2007) esta especie se encuentra restringida al piso montano húmedo pluviestacional de los Yungas (sector biogeográfico Yungas de la cuenca alta del río Ichilo, distrito biogeográfico de los Yungas de la cuenca del río Espíritu Santo). Crece en áreas de bosques montanos hiperhúmedos, con cierto grado de intervención, asociada a matorrales bajos, cerca de derrumbes naturales y áreas antrópicas. Se la encontró en flor en marzo, julio, octubre y en fruto en septiembre.

## Situación actual

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) a nivel nacional, con una distribución muy localizada en Bolivia, solamente conocida de 4 localidades que están muy próximas entre sí ocupando un área de 3.134 km², hecho que hace suponer un estado más crítico. Sin embargo, a nivel global es una especie de amplia distribución. Además el hecho de que ocurra en ambientes perturbados, cerca de caminos y con bastante actividad antrópica hace que en un futuro cercano esta especie tendrá una dispersión positiva.

Por otro lado estudios nuevos revelan la alta especificidad del hongo *Gerwasia rubi-urticifolii,* encontrada en especimenes de esta especie en Colombia (Salazar *et al.* 2007), que podría diseminarse hacia nuestro país y constituirse en una amenaza en un futuro cercano.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Evaluar las poblaciones y definir su ecología, para poder mejorar las estrategias de conservación *in situ* de la especie.

## Usos e importancia

Los frutos son consumidos de manera ocasional cuando se encuentran en estado maduro, tienen un sabor agradable y dulzón. Esta especie al parecer puede formar frutos a lo largo de todo el año, característica que debe ser evaluada por ser de interés para el mejoramiento genético del cultivo de mora en Bolivia.

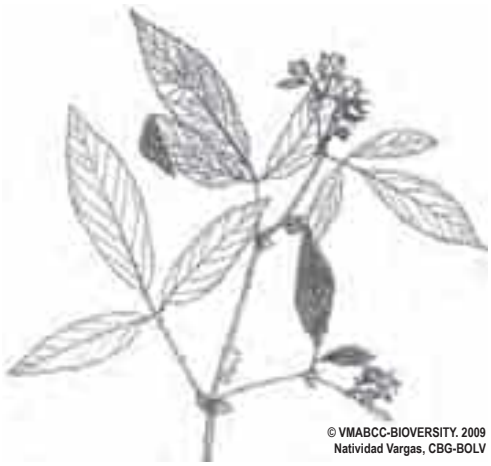
## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Chapare**, Central Hidr. Corani, 2750 m, 25 jul 1989, *Kessler, M*. 224 (LPB, GOET), Corani Pampa, 2200 m, 19 jul 1997, *Wood, J.R.I.* 12475 (LPB, BOLV), Corani Pampa, 2267 m, 28 oct 2004, *Wood, J.R.I.* 20864 (BOLV), Incachaca, 2300 m, 7 mar 2004, *Wood, J.R.I. 17743* (LPB).

## Autor

Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

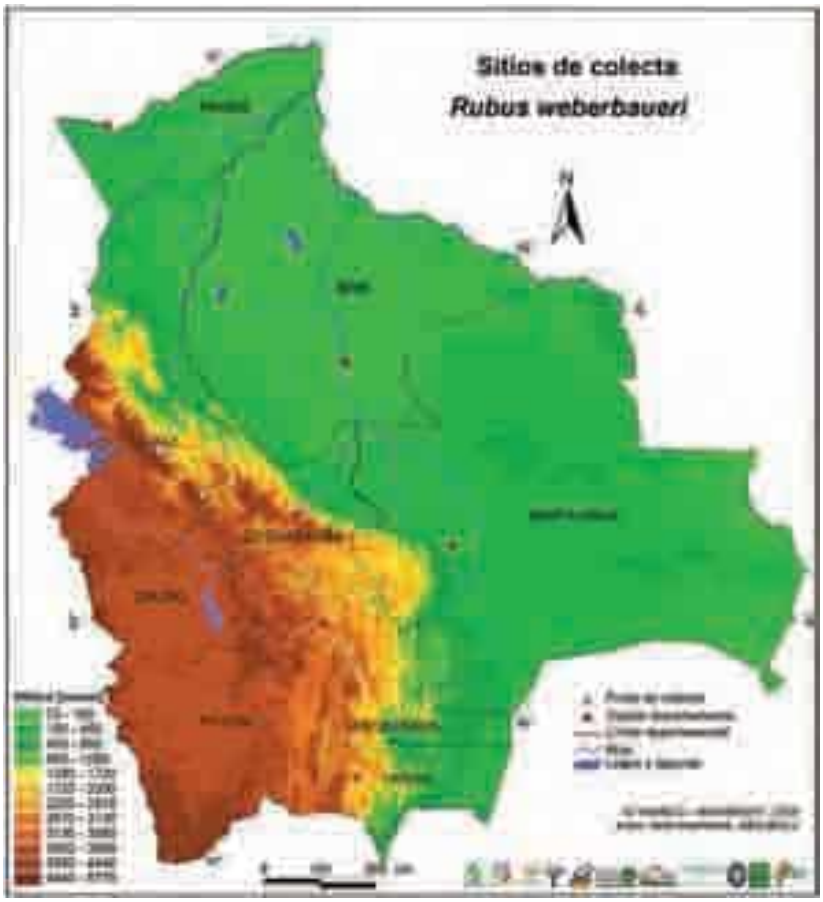
## MORA DE HOJA BLANCA




***Rubus weberbaueri***
Focke

**Familia**
Rosaceae

**Categoría Nacional**
En peligro (EN), B2ab(iv)



**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados.

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Mora de hoja blanca¨ asignado en este libro, hace referencia al color blanquecino del envés de las hojas.

**Descripción**

Subarbusto trepador de consistencia débil, con ramas cilíndricas armadas de espinas planas pequeñas. Las hojas presentan tres foliolos delgados de consistencia dura y de margen aserrado, cada uno de ellos con 8-10 nervios principales, el haz es liso de color verde oscuro y el envés blanquecino por la presencia de pelos pequeños muy densos. Su inflorescencia es compacta, cuyas flores presentan sépalos con pelos blanquecinos y pétalos lisos de color rosado. Los frutos son globosos, lisos y de color oscuro, con 10-20 drupitas.

**Distribución geográfica**

Esta especie se distribuye a lo largo de la cordillera oriental, entre Perú y Bolivia. En Bolivia se encuentra entre los departamentos de La Paz y Cochabamba, entre 3.000-3.500 m.

**Aspectos ecológicos**

En Bolivia ocupa el piso altimontano pluvial, húmedo a hiperhúmedo de la provincia biogeográfica de los Yungas Peruano-Bolivianos (Navarro & Ferreira 2007). Se desarrolla al interior de bosques húmedos a hiperhúmedos, asociadas generalmente a fragmentos boscosos de especies de *Polylepis*, también ocurre en zonas transicionales entre pastizales altimontanos y bosques montanos hiperhúmedos (ceja de monte). Se la encontró con flores entre mayo y julio y con frutos en el mes de octubre.

**Situación actual**

Esta especie califica como En Peligro (EN), por el criterio B2ab(iv) a nivel nacional por su areal pequeño (B). Tiene un área de ocupación estimada menor a 400 km² (B2) y es conocida solamente en 4 localidades (B2a). Por las evaluaciones realizadas en campo hay una continua disminución de su hábitat potencial como resultado de la alta presión antrópica a la que están sometidas. Por lo que se infiere una disminución continua en el tamaño de sus poblaciones (B2ab(iv)).

Algunas localidades históricas dejaron de ser efectivas debido a que las áreas están completamente degradadas (por ejemplo: Prov. Inquisivi, Camillaza, entre otros). Por consiguiente las únicas poblaciones efectivas están ubicadas en el Dpto. de La Paz entre Cotapata-Chuspipata-Unduavi, donde su hábitat potencial todavía hace posible el sustento de poblaciones efectivas. El hecho de que se haya encontrado una población en las proximidades de Corani, hace pensar que entre estas localidades tan distantes puedan existir poblaciones naturales en mejor estado.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Es importante incorporar a esta especie dentro los objetivos de conservación del Plan de Manejo del Área Natural de Manejo Integrado Cotapata, para que se tomen las medidas adecuadas que garanticen su conservación *in situ.* Asimismo, se deben realizar exploraciones en ambientes potenciales intermedios entre las localidades conocidas para constatar nuevas poblaciones, esto con el fin de establecer otras estrategias de conservación relacionadas a corredores biológicos.

## Usos e importancia

No hay usos reportados. Sin embargo, sus frutos tienen consistencia suave y sabor agradable.

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Chapare**, El Cañón bajando del embalse de Corani, 2942 m, 28 oct 2004, *Wood, J.R.I.* 20873 (BOLV). **La Paz: Prov. Inquisivi**, Camillaya, 3000 m, 29 sep 1997, *Beck, S.* 24358 (LPB), Chichipata, 3500 m, 1 jul 1988, *Lewis, M.* 88997 (LPB, MO). **Prov. Sud Yungas**, Unduavi, 3400 m. *Solomon, J.C.* 15425 (LPB, MO), Unduavi, 1931, *Buchtien, O.* 8965 (LPB). **Prov. Nor Yungas**, Cotapata y Chuspipata, 3200 m, 11 abr 1988, *Beck, S.* 14926 (LPB), Río Coscapata Trail, 3480 m, 30 abr 1988, *Lewis, M.* 88335 (LPB, MO).

## Autor

Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

**Referencias del género *Rubus***

Lawrence, A. & C. Campbell. 1999. Phylogeny of *Rubus* (Rosaceae) based on nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer region sequences. American Journal of Botany 86(1): 81–97.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia, escala 1:250.000. Edición digital CD ROM: ISBN 978-99954-0-168-9. The Nature Conservancy (TNC) & Rumbol, Santa Cruz.

Romoleroux, K. 1996. Rosaceae. En G. Harling & I. Alversson (eds). Flora del Ecuador 56: 1-152.

Salazar, M., V.M. Pardo & P. Buritica. 2007. Especies de Colombia, Ecuador y Perú pertenecientes al género *Gerwasia* Raciborski del orden Uredinales. Caldasia 29(1): 105-120.

# Especies de la Familia Solanaceae
# Género *Cyphomandra*

## INTRODUCCIÓN

El género *Cyphomandra* está compuesto por especies de porte semileñosos, desde arbustos pequeños hasta arbolitos medianos (Bohs 1994), son especies fáciles de diferenciar, principalmente por los frutos ovalados grandes en forma de tomates y por el engrosamiento del tejido conectivo de las anteras, que las diferencia de los otros grupos dentro la familia Solanaceae. Recientemente, este género ha sido incluido en el género *Solanum* (Bohs 1995), pero en este trabajo mantenemos la antigua clasificación (*Cyphomandra*, Bohs 1994) porque el género *Solanum,* incluido en este libro, contempla a las papas silvestres y no se quiere confundir a las personas no familiarizadas con la taxonomía.

El género *Cyphomandra* está representada en el Neotrópico por 35 especies (Bohs 1995), de las cuales en Bolivia ocurren 10 especies, 4 de éstas tienen carácter endémico (*Cyphomandra acuminata, C. benensis, C. maternum, C. uniloba*), 3 poseen frutos comestibles (*C. betacea, C. uniloba, C. oblongifolia*), de las cuales *Cyphomandra betacea* es cultivada y comercializada en mercados locales, considerada como especie nativa al sur del país (Bohs 1989). La mayoría de estas especies en Bolivia se desarrollan en áreas montañosas húmedas superiores a los 500 m e inferiores a los 2.000 m, solamente 4 de ellas ocurren en zonas bajas, relacionadas a bosques amazónicos (*C. benensis, C. oblongifolia, C. pendula, C. tenuisetosa*).

En este libro se incluyen las fichas técnicas de 3 especies silvestres de tomate de árbol presentes en Bolivia, evaluadas según criterios de la UICN: 1 especie endémica (*C. benensis*) En Peligro (EN) a nivel global por ser endémica de Bolivia y 2 especies (*C. pendula* y *C. pilosa*) Vulnerables (VU). Del resto de las especies, 6 fueron evaluadas como en Preocupación menor (LC) porque presentan buenas poblaciones y se encuentran bien distribuidas en Bolivia y 1 con Datos insuficientes (DD) y están reportadas en el Anexo 2.

Este trabajo fue realizado por el Centro de Biodiversidad y Genética de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), a través del Herbario Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV) de Cochabamba, en su calidad de institución participante del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, ejecutado por el VMABCC del MMAyA.

## TOMATILLO

***Cyphomandra benensis***
Britton in Rusby

(Solanum exiguum Bohs*)*

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
En Peligro (EN), B2ab(iv)

**Nombres comunes**

Tomatillo (en la región del Alto Beni). Idyeñe (en Tsimane, denominación utilizada por comunidades originarias Tsimanes en la Reserva Biológica Estación Biológica del Beni).

**Significado de la denominación**

El nombre común hace referencia al parecido del fruto del tomate cultivado.

**Descripción**

Arbusto pequeño de hasta 1 m de altura, ramitas con pelos glandulares. Las hojas son no lobadas simples, cartáceas. Las inflorescencias con 20 a 30 flores, pedúnculo, raquis y pedicelo cubiertos densamente por pequeños pelos glandulares. Pimpollos florales ovoides, agudos en el ápice, cáliz cartáceo densamente puberulento, corola estrellada subcoriácea blanca verdusca a violeta, lóbulos densamente tomentosos con pelos oscureciendo completamente la corola. Antera; teca ovada, poros introrsos; conectivo oblongo de ancho igual al ápice de la teca. Ovario glabro, estilo cilíndrico glabro. Los frutos son ovoides agudos y pubescentes.

Esta especie difiere de *Cyphomandra pendula*, por tener pedúnculos mas cortos, corola estrellada y frutos pubescentes (Bohs 1994).

**Distribución geográfica**

Especie endémica para Bolivia, distribuida entre los departamentos del Beni, Cochabamba y Santa Cruz, en bosques amazónicos de piedemonte transicionales a la llanura Amazónica. Al parecer es un endemismo del sector biogeográfico Amazónico Preandino, entre los 230-700 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

Ocupa los bosques amazónicos pluviales a pluviestacionales, húmedos a hiperhúmedos del subandino inferior y preandino entre Beni, Cochabamba y Santa Cruz. En el Beni se encuentra en bosques de várzea pluviestacional transicional a sabanas encharcadas. En Cochabamba y Santa Cruz, se encuentra en bosques hiperhúmedos a subhumedos de tierra firme relacionadas al piedemonte amazónico (Navarro & Ferreira 2007).

Florece en la época seca entre julio y septiembre, fructifica durante la época de lluvias a partir de septiembre hasta febrero.

**Situación actual**

Esta especie es considerada En Peligro (EN) por los criterios B2ab(iv) por su areal pequeño (B) con área de ocupación estimada de 125 km² y conocida en 5 localidades efectivas, en los departamentos de Beni, Santa Cruz y Cochabamba (B2a). Si bien el análisis de la distribución potencial indica que su área de ocupación es toda la región amazónica de piedemonte andino norte, esta área esta severamente fragmentada y hay una continua disminución de su hábitat, provocada por diferentes causas, entre ellas la deforestación, sobrepastoreo y quemas (B2ab(iv)).

El estado de sus poblaciones ha sido poco estudiada, se confirmó la presencia de una población pequeña conformada por 3

individuos juveniles en 500 $m^2$ (Reserva de Biósfera Estación Biológica del Beni). Su hábitat en la región del Chapare está siendo fuertemente afectada por transformación de bosques maduros a áreas de cultivos (coca, cítricos y palmito), en el Beni las quemas anuales podrían causar disminución de las poblaciones que se ubican justo en estas zonas transicionales entre sabanas e islas de bosque.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se debe priorizar acciones de conservación *in situ*, dirigidas a mantener viables las poblaciones de esta especie dentro de áreas protegidas (Parque Nacional Amboró y Reserva de Biósfera Estación Biológica del Beni).

## Usos e importancia

Los frutos son consumidos, previamente tostados y preparados en forma de salsa por los pobladores de la Reserva de la Biosfera Estación Biológica del Beni. Las hojas son utilizadas en medicina tradicional para combatir la sarna (hojas machucadas). Anteriormente, no se conocía en Bolivia el uso comestible de los frutos de esta especie, convirtiéndose por lo tanto un recurso importante para futuros usos en la alimentación.

## Material representativo

**Beni: Prov. Ballivián**, Pachiubal, 235 m, 7 ago 2007, *Altamirano, S*. 4504 (BOLV), km 35 Yucumu-Rurrenabaque, 235 m *Smith, D. N.* 13524 (MO, LPB), Serranía Pilón Lajas, 500 m, 20 jun 1989, *Smith, D. N.* 13237 (MO, LPB). **Santa Cruz: Prov. Ichilo**, Campamento Mataracu, 350 m, 1 jun 1998, *Bohs, L*. 2758 (USZ). **Cochabamba:** Chapare, Todo Santos, 700 m, feb 1954, *Cárdenas, M.* 5268 (L).

## Autor

Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## TOMATE PAPAYA

***Cyphomandra pendula***
(Ruiz & Pav.) Sendtn

*(Solanum pendulum*
Ruiz & Pav.*)*

**Família**
Solanaceae

**Categoría Nacional**
Vulnerable (VU), D2

**Nombres comunes**

Papaya de monte.

**Significado de la denominación**

El nombre común "Tomate papaya" asignado en este libro, hace referencia al parecido del fruto con el de la papaya cultivada (*Carica papaya*).

**Descripción**

Arbolito de hasta 10 m de altura, con ramas y ramitas cubiertas con pelos pequeños. Las hojas son simples o pinnada compuestas con pelos pequeños dispersos. Las flores dispuestas en inflorescencias simples, pedúnculos largos, flores globosas, sépalos de consistencia dura con pelos dispersos, pétalos de color púrpura, rosado hasta blanco, cubiertos densamente por pelos pequeños. Las anteras amarillas a violetas, el conectivo angosto de forma triangular. Los frutos lisos de forma elipsoide de hasta 6 cm de largo.

Esta especie se parece bastante a *Cyphomandra benensis,* con la que comparte el hábitat, pero difiere por sus frutos lisos y el tubo de la corola más grande (Bohs 1994).

**Distribución geográfica**

Distribuida en Ecuador, Perú Brasil y Bolivia. En Bolivia se encuentra en los bosques amazónicos inundables por aguas blancas del río Alto Beni, entre 300-350 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

Ocurre en bosques húmedos hasta sub húmedos de várzea sobre abanicos aluviales del pie de monte, en la región de Quendeque, en los márgenes del río Beni (Navarro & Ferreira 2007). Se la encontró en frutos durante el mes de febrero.

**Situación actual**

Especie calificada como Vulnerable (VU) basado en su areal muy pequeño menor a 20 km² (D2) y se conoce de 1 sola localidad, siendo que en el área potencial de distribución se han realizado varias exploraciones botánicas (Proyecto Madidi-Herbario Nacional de Bolivia y Missouri Botanical Garden 2002), hecho que sugiere que las poblaciones de esta especie sean raras y muy pequeñas.

Si bien su área potencial de distribución en la actualidad ha sufrido una acelerada ocupación humana, todavía quedan grandes extensiones de hábitat potencial que podrían albergar a la especie.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Evaluar de manera cuantitativa el estado de las poblaciones en áreas potenciales de distribución con el objeto de determinar su estado de conservación y proponer acciones de conservación *in situ* específicas.

**Usos e importancia**

Al parecer los frutos se consumen en estado maduro en la región del Parque Nacional y Área Natural de manejo Integrado Madidi, cerca del río Quendeque, esta característica fue registrada en la ficha de herbario Quintana 397 del 2002.

## Material representativo

**La Paz: Prov. Franz Tamayo**, Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi, Orillas del río Quendeque, 315 m, 5 feb 2002, *Quintana, D*. 397 (LPB, MO, NY, AAU).

## Autor

Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

## TOMATILLO CON PELOS

***Cyphomandra pilosa***
Bohs

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Nacional**
Vulnerable (VU), D2

**Nombres comunes**

No hay nombres comunes reportados.

**Significado de la denominación**

El nombre común "Tomatillo con pelos" asignado en este libro, hace referencia a la presencia de pelos minúsculos en la superficie del fruto de la especie.

**Descripción**

Arbolito pequeño, las ramas de toda la planta cubiertas por pequeños pelos. Las hojas son simples enteras y cordadas de coloración oscura, de consistencia dura como cartón, con pelos densos en las venas principales. Inflorescencia simple con 15-35 flores, pedicelos y raquis densamente pubescentes (piloso). Las flores de forma ovoide y angosta en la punta, los sépalos con pelos pequeños, los pétalos de color blanco a amarillo verde claro de forma campanulada y lisos, anteras blancas con las tecas. El fruto es de forma elipsoide globoso cubierto con pequeños pelos, en estado maduro tienen coloración verde con manchas oscuras.

Esta especie es muy similar a *Cyphomandra tenuisetosa,* de la cual difiere por lo presencia de pelos en los frutos, hojas no lobadas y oscuras.

**Distribución geográfica**

Distribuida en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. En nuestro país ocupa los bosques amazónicos subandinos y preandino, húmedos pluviestacionales, del departamento de Santa Cruz, entre los 300-400 m de altitud.

**Aspectos ecológicos**

Especie conocida solamente de los bosques amazónicos subhúmedos del subandino, asociada a bosques con *Swietenia macrophylla* (mara) y *Terminalia oblonga* (verdolago). El único registro indica la etapa de fructificación durante el mes de febrero.

**Situación actual**

Esta especie califica como Vulnerable (VU), basada en su areal muy pequeño menor a 20 km² (D2), conocida solamente de 1 localidad. El hecho de que su ocurrencia coincida con un tipo de vegetación muy restringido en Bolivia (Serie de *Swietenia macrophylla* y *Terminalia oblonga*) Navarro & Ferreira (2007), hace pensar que su estado de conservación es más crítico. Sin embargo, es necesario conocer más su ecología, para proponer otra categoría de mayor amenaza.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Es necesario hacer más exploraciones a lo largo de toda la región Amazónica del subandino, principalmente en zonas transicionales a la Chiquitanía, ya que es muy probable que llegue a ocupar otros ambientes como los bosques sub húmedos chiquitanos del norte y oeste de Santa Cruz, situación que podría mejorar su estado actual de conservación si se confirmara su presencia.

**Usos e importancia**

En algunos países como Ecuador y Perú, las hojas son utilizadas en la medicina tradicional (Bohs 1994), los frutos no se consumen.

## Material representativo

**Santa Cruz:** Prov. Ichilo, El Hondo Potrerillo, 400 m, 13 feb 1994, *Nee, M.* 44906 (NY, LPB).

## Autor

Saúl J. Altamirano, Centro de Biodiversidad Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (CBG-BOLV). 2009

**Referencias del género *Cyphomandra***

Bohs, L. 1989. Ethnobotany of the Genus *Cyphomandra* (Solanaceae). Economic Botany 43(2): 143-163.

Bohs, L. 1994. *Cyphomandra* (Solanaceae). Flora Neotropica Monograph 63: 1-175.

Bohs, L. 1994. A new species of *Solanum* section Cyphomandropsis (Solanaceae) from Bolivia. NOVON 4: 203-205.

Bohs, L. 1995. Transfer of *Cyphomandra* (Solanaceae) and its species to *Solanum*. Taxon 44: 584-586.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia, escala 1:250.000. Edición digital CD ROM: ISBN 978-99954-0-168-9. The Nature Conservancy (TNC) & Rumbol, Santa Cruz.

# Especies de la Familia Solanaceae
# Género *Solanum*

# INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum*) es originaria de los Andes, exactamente de la zona circundante al Lago Titicaca situada en la frontera entre Perú y Bolivia (FAO 2008). Según datos de Bentley *et al*. (1998) y Torrez & Foronda (2008), en nuestro país 20.0000 agricultores se dedican al cultivo de papa en aproximadamente 125.000 ha, logrando una producción anual de 700.000-900.000 TM entre papa para consumo y semilla de papa.

Los parientes silvestres de este cultivo están distribuidos en Sudamérica desde el sudoeste de los Estados Unidos hasta Argentina y Chile, encontrándose la mayor diversidad de estas especies en la región andina de América del Sur. En Bolivia se reportan 34 especies silvestres de papa de las cuales 21 son endémicas (Patiño *et al*. 2007). En general, estas especies silvestres presentan rasgos de interés para el mejoramiento genético de la especie cultivada y han sido objeto de numerosas expediciones de colecta desde principios del siglo XIX.

Existen divergencias en cuanto al tratamiento de los aspectos taxonómicos de estas especies. Muchos taxónomos han realizado clasificaciones, todas altamente discordantes debido principalmente a similitudes morfológicas entre especies, introgresión, prácticas y conceptos taxonómicos diferentes (Hijmans & Spooner 2001).

En este libro se incluyen las fichas técnicas de 12 especies silvestres de papa, evaluadas en base a los criterios de la UICN, de la cuales 11 son amenazadas y 1 es casi amenazada: 1 especie (*Solanum avilesii)* en Peligro Crítico (CR); 5 especies (*S. achacachense, S. arnezii, S. boliviense* subsp. *astleyi, S. hoopesii* y *S. neocardenasi*) son Vulnerables (VU)*;* 5 especies (*S. alandiae, S. circaeifolium, S. flavoviridens, S. gandarillasii* y *S. violaceimarmoratum)* En Peligro (EN). La especie *S. circaeifolium* var. *capsicibaccatum* ha sido calificada como Casi Amenazada (NT). Once de las especies se encuentran bajo categoría global de amenaza por ser endémicas de Bolivia. Las especies *Solanum berthaultii* y *Solanum x sucrense* se encuentran en Preocupación Menor (LC) y están reportadas en el Anexo 2.

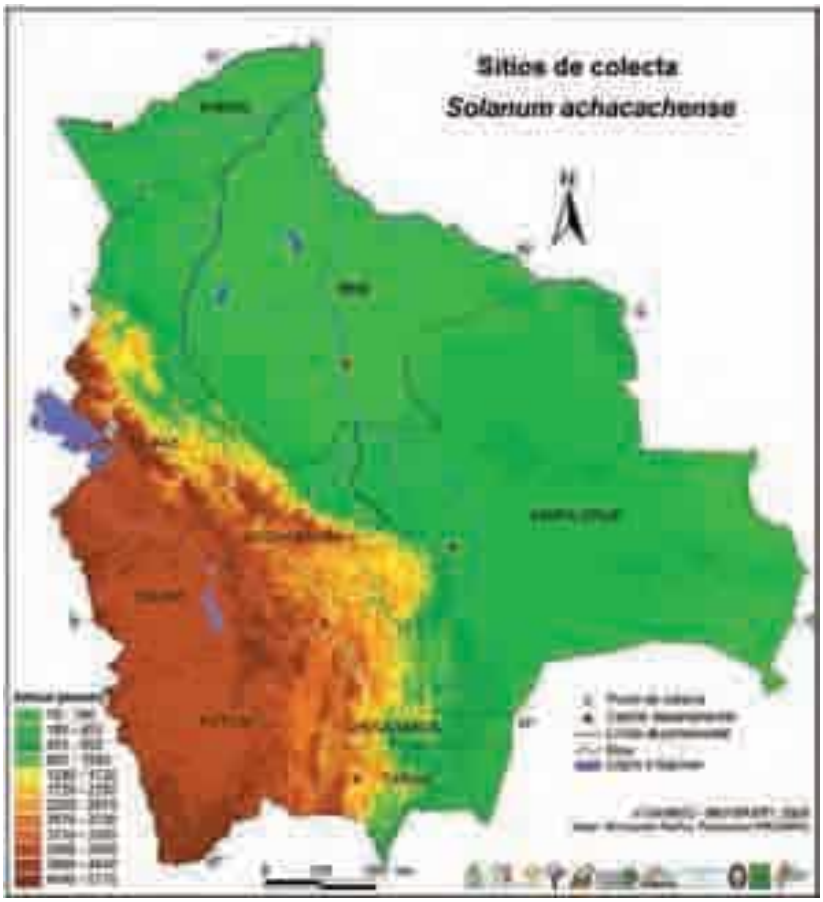
Este trabajo fue realizado por la Fundación PROINPA-Componente "Conservación complementaria *in situ-ex situ* de especies silvestres de papa de Bolivia", en su calidad de institución custodio del Banco Nacional de Tubérculos y Raíces Andinas (BNTRAs) por delegación del entonces Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural en agosto de 1999, y participante del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, ejecutado por el VMABCC del MMAyA.

## PAPA DE FLOR GRANDE

***Solanum achacachense***
Cárdenas

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
En Peligro (EN), B2ab(iii)



## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

La denominación ¨Papa de flor grande¨ asignada en este libro hace referencia a la flor de esta especie, la cual es bastante grande y equivale a la tercera o cuarta parte de la altura total de la planta.

## Descripción

Las plantas de esta especie son pequeñas, usualmente de 8-12 cm de alto, con tallo recto, delgado, de 1.5-2.5 mm de diámetro hacia la base. Los tubérculos son pequeños de 1.5-2 cm de diámetro, blancos y redondos. Las hojas son compuestas, de 2-3 pares de foliolos (a veces 1 solo par), con muchos vellos en ambas caras. Las flores están siempre en la parte superior de la planta, tienen la corola vistosa, redonda o pentagonal, usualmente grande, de hasta 3.5 cm o más de diámetro, de color azul violáceo a morado claro, con una estrella interna verde amarillenta. El fruto es redondo a ovalado, de 1.5 cm de largo, de color verde uniforme (Ochoa 2001).

## Distribución geográfica

Especie endémica de Bolivia, su distribución comprende las provincias Larecaja y Omasuyos del Departamento de La Paz en áreas cercanas a 4.000 m de altitud.

## Aspectos ecológicos

Habita predominantemente en la provincia biogeográfica de la Puna Peruana, en el piso ecológico altoandino con bioclima pluviestacional húmedo (Navarro & Ferreira 2007), sobre todo en matorrales seriales y pajonales dominados por la paja brava (*Stipa ichu*). Crece en suelos profundos, en laderas con algunos afloramientos de rocas (Ochoa 2001).

## Situación actual

Se considera como una especie En Peligro (EN), por los criterios B2ab(iii) a nivel global, por areal pequeño (B) con área de ocupación de 41 $km^2$ menor a 500 $km^2$ y está presente en 2 localidades.

El sobrepastoreo de ganado ovino y camélido así como la ampliación de la frontera agrícola afectan actualmente la calidad de hábitat y la composición y tamaño de las poblaciones de esta especie. Esto ha sido verificado en una de las localidades, en donde se encontró una sola población con menos de 10 individuos.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Es necesario verificar la presencia de poblaciones de esta especie en las localidades históricas restantes para evaluar su estado de conservación y proponer acciones de conservación *in situ* específicas, así como explorar hábitats potenciales identificados a través del uso de sistemas de información geográfica. Por otro lado, se recomienda la colecta de material vegetal de esta especie para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma.

## Usos e importancia

Aparentemente por las condiciones climáticas del hábitat en el cual crece esta especie,

puede considerarse como una posible fuente de resistencia a la enfermedad del tizón de la papa causada por el hongo *Phytophthora infestans* y a las heladas. En evaluaciones realizadas en el CGR[1] de Holanda, se encontró resistencia de esta especie al nemátodo del quiste (*Globodera pallida*).

## Material representativo

**La Paz: Prov. Larecaja**, a 8.5 km sobre la ruta entre Hualata y Sorata, 4132 m, feb 2007, *Salas et al.* 001 (BOLV)**.**

## Autor

José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

1 Centre for Genetic Resources (http://www.cgn.wur.nl/UK/CGN+Plant+Genetic+Resources/Collections/Potato/-+Evaluation+data/)

## PAPA DE ZORRO

***Solanum alandiae***
Cárdenas

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
Vulnerable (VU), B1ab(i,iii)

**Nombres comunes**

Papa de zorro (en Valles de Santa Cruz).

**Significado de la denominación**

El nombre común es aplicado a todas aquellas especies silvestres de papa cuya distribución geográfica se concentra en la zona de los Valles del departamento de Santa Cruz y hace referencia al hecho de que, según los pobladores locales, el zorro escarba los tubérculos y los traslada de un lugar a otro.

**Descripción**

Las plantas de especie son robustas con tallos ramificados rectos a ligeramente inclinados, de 1-1.2 cm de diámetro en la base y hasta 1 m de altura, cubiertos por finos pelos y con un poco de pigmento pardo claro en la base. Los tubérculos son redondos a ovalados de color blanco, de 3-5 cm de largo. Las hojas son compuestas, con 3-4 pares de foliolos laterales, más pequeños que el foliolo terminal. Las flores son de color lila, con corola de forma pentagonal y estrella interna de color verde amarillenta. El fruto es verde claro con puntos blancos verrugosos, y tiene forma redonda a ovalada con un diámetro de 2-2.5 cm (Ochoa 2001).

**Distribución geográfica**

Especie endémica de Bolivia. Su distribución comprende las provincias Campero, Carrasco y Mizque de Cochabamba; Azurduy de Chuquisaca; Florida, Manuel María Caballero y Vallegrande de Santa Cruz, en un rango altitudinal de 2.000 a 2.900 m.

**Aspectos ecológicos**

Se desarrolla en valles altos interandinos boliviano–tucumano del centro y sur de Bolivia, en el piso ecológico de la prepuna con bioclima xérico seco hasta pluviestacional subhúmedo inferior (Navarro & Ferreira 2007). Generalmente crece en cabeceras de valle caracterizadas por jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*) y tipa (*Tipuana tipu*), y se le puede encontrar hasta en fondos de valle caracterizados por algarrobos (*Prosopis alba*) y sotos (*Schinopsis haenkeana*), tiene preferencia por campos removidos, húmedos, cerca de terrenos de cultivo; es común entre cultivos de maíz, bordes de arroyos y bancos humíferos (Ochoa 2001).

**Situación actual**

Se considera como una especie Vulnerable (VU) por los criterios B1ab(i,iii) a nivel global, por su areal pequeño (B) con extensión de presencia calculada de 16.561 $km^2$ menor a 20.000 $km^2$ que comprende a 5 localidades.

Actualmente en las localidades de esta especie, si bien se encuentran poblaciones numerosas principalmente en bordes de caminos, existen varios centros poblados dedicados a la agricultura y cría de ganado vacuno, ovino y caprino, lo cual en un futuro próximo puede representar una amenaza mayor para sus poblaciones.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Se recomienda la verificación de la presencia de esta especie tanto en las localidades restantes de las áreas donde se desarrolla, como en los hábitats potenciales, para

proponer acciones de conservación *in situ* específicas. De igual modo, se recomienda la colecta de nuevo material vegetal para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma.

## Usos e importancia

Evaluaciones realizadas a las accesiones de esta especie en el CGR de Holanda y el USDA[2] de Estados Unidos, han encontrado diferentes niveles de resistencia a la verruga de la papa (*Synchytrium endobioticum*), a la pudrición blanda (*Erwinia carotovora* var. *atroseptica*) y pulgones de la papa (*Epitrix cucumeris* y *Macrosiphum euphorbiae*), considerados como plagas de importancia económica en la papa cultivada, por lo que *Solanum alandiae* tiene rasgos de interés para el mejoramiento de la especie cultivada de papa.

## Material representativo

**Cochabamba**: **Prov. Carrasco**, a 140 km en la ruta Cochabamba-Santa Cruz, 3200 m, mar 1955, *Cárdenas* 5079 (BOLV). **Santa Cruz: Prov. Manuel María Caballero**, Pulquina arriba, a 10 km de Comarapa a Mataral, 1719 m, mar 2006. *Salas et al*. 003 (BOLV).

## Autor

José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

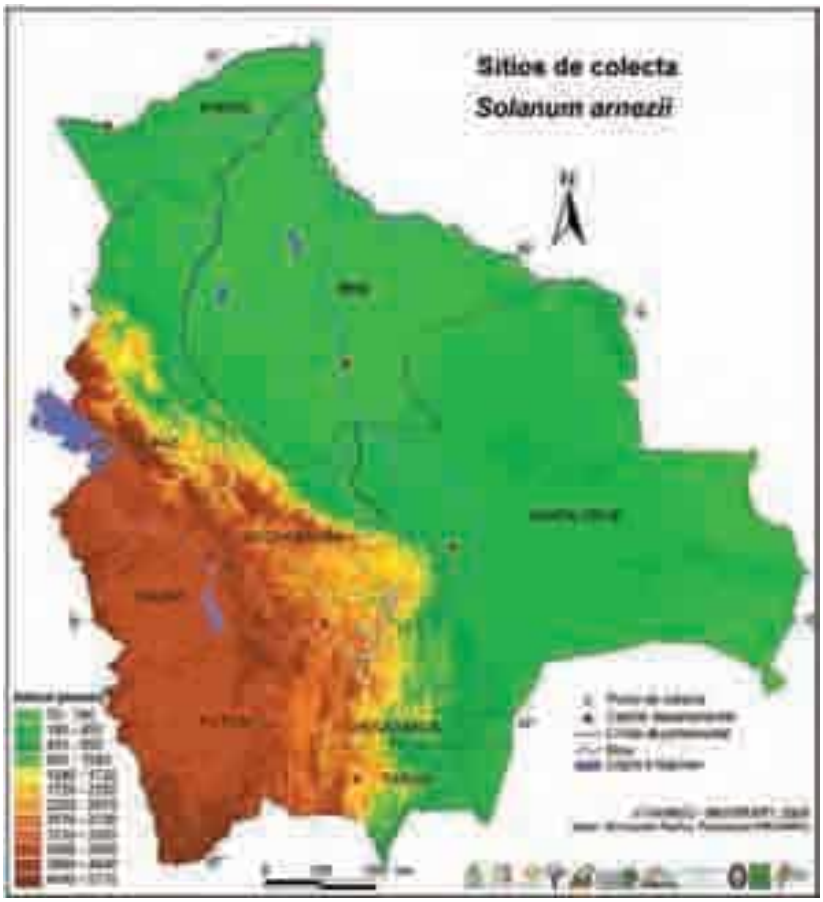
2 United States Department of Agriculture-United States Potato Genebank
(http://www.ars-grin.gov/ars/MidWest/NR6/evaluation.html)

## PAPA DE PÁJARO

***Solanum arnezii***
Cárdenas

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
En Peligro (EN), B1ab(iii)



## Nombres comunes

P'isqo papa (papa de pájaro en idioma Quechua, en las provincias Azurduy, Tomina y Zudañez de Chuquisaca).

## Significado de la denominación común

Según referencias de agricultores, es posible encontrar esta especie creciendo sobre las ramas de los árboles, ya que los pájaros transportan las semillas hasta ese lugar. De ahí deriva el nombre común de esta especie en idiomas Quechua y Español.

## Descripción

Las plantas de esta especie tienen de 20-80 cm de altura, con tallos pubescentes y alados, hojas compuestas con 4-5 pares de foliolos laterales de igual o menor tamaño que el foliolo terminal. Las flores son de color crema amarillento. Los tubérculos tienen un diámetro aproximado de 1- 2 cm, con piel de color blanco amarillento (Hawkes & Hjerting 1989).

## Distribución geográfica

Especie endémica de Bolivia. Su distribución geográfica comprende a las provincias Azurduy, Tomina y Zudáñez del departamento de Chuquisaca, y la provincia Vallegrande del departamento de Santa Cruz, en un intervalo altitudinal entre los 2.000 y 3.200 m.

## Aspectos ecológicos

Habita en los pisos ecológicos altimontano y montano con bioclima pluviestacional subhúmedo y xérico seco superior de la provincia Boliviano -Tucumana. Esta especie se desarrolla en el piso altimontano entre bosques y arbustales subhúmedos caracterizados por kewiña (*Polylepis neglecta* y *P. tomentella*) y en bosques subhúmedos con pino de monte (*Podocarpus parlatorei*), *Prunus tucumanensis* y sahuinto (*Myrcianthes callicoma*). También se la encuentra en zonas con potencialidad de bosques bajos de la prepuna sur, con churqui (*Prosopis ferox*). En condición de menor humedad se encuentra en las etapas seriales de los bosque relictos semideciduos con jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*) y tipa (*Tipuana tipu*) (Navarro & Ferreira 2007). Crece en suelos arenosos y entre rocas, a veces cerca de cultivos y campos deforestados (Hawkes & Hjerting 1989).

## Situación actual

Se considera como una especie En Peligro (EN) por los criterios B1ab(iii) a nivel global, por el areal pequeño (B) con extensión de presencia calculada de 3.591 $km^2$ menor a 5.000 $km^2$ que comprende a 3 localidades.

En las localidades verificadas de esta especie, se encontraron poblaciones grandes compuestas de plantas de porte mediano, amenazadas principalmente por la presencia de ganado caprino el cual consume las flores y frutos.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Es necesario verificar el estado actual de las poblaciones, a través de estudios poblacionales en las restantes localidades de la especie. Asimismo, deben explorarse hábitats potenciales para la identificación de nuevas

poblaciones y la colecta de nuevo material vegetal con fines de conservación *ex situ*.

## Usos e importancia

Accesiones de *Solanum arnezii* han presentado diferentes grados de resistencia al tizón (*Phytophthora infestans*), nemátodo del nódulo de la raíz (*Meloydogine* spp.), nemátodo del quiste (*Globodera* spp.) y la pudrición blanda (*Erwinia carotovora* var. *atroseptica*), según evaluaciones realizadas en el Instituto de Fitogenética e Investigación de Cultivos (IPK) de Alemania y el Centro para los Recursos Genéticos (CGR) de Holanda.

## Material representativo

**Chuquisaca: Prov. Tomina**, Sillani, a 15 km del camino de Padilla a Tomina, 2.181 m, mar 2006, *Salas et al.* 012 (BOLV). **Santa Cruz: Prov. Cordillera, Camiri**, Abra de Incahuasi, 1.600 m, oct 1983, *Beck et al.* 9822 (LPB).

## Autor

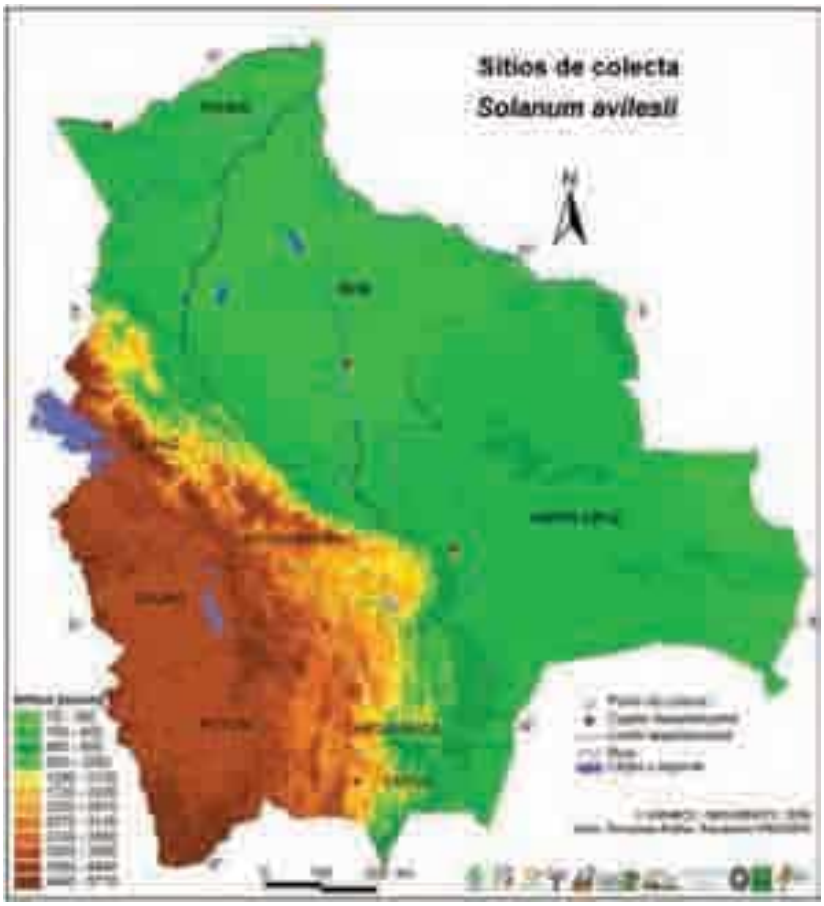
José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

## PAPA MERMA

***Solanum avilesii***
Hawkes & Hjert.

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
En Peligro Crítico (CR), B2ab(ii,iii)



**Nombres comunes**

Papa merma (en el Cerro Merma de Santa Cruz).

**Significado de la denominación**

El nombre común hace referencia a la localidad tipo de esta especie: el Cerro Merma, localizado en la ruta que une las localidades de Vallegrande y Pucará, en el departamento de Santa Cruz.

**Descripción**

Las plantas de esta especie tienen de 5-15 cm de altura, con tallos de alas rectas a ligeramente inclinados, de color verde, con algunas manchas de color morado. Los tubérculos son redondos y de color blanco, de 1-3 cm de diámetro. Las hojas son compuestas de 2 a 3 pares de foliolos laterales, algo más pequeños que el foliolo terminal. Las flores son de corola con forma redonda, de color morado a lila. Los frutos son redondos de 1.5-2.0 cm de diámetro y tienen un color verde homogéneo (Hawkes & Hjerting 1989).

**Distribución geográfica**

Especie endémica de Bolivia. Su distribución geográfica está restringida a la provincia Vallegrande del departamento de Santa Cruz, en un rango altitudinal de 2.700 a 3.000 m.

**Aspectos ecológicos**

*Solanum avilesii* ocupa el piso montano con bioclima pluviestacional subhúmedo a húmedo inferior, de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana en el centro de Bolivia (Navarro & Ferreira 2007); en zonas donde dominan mosaicos de matorrales y pajonales seriales de bosques caracterizados por pino de monte (*Podocarpus parlatorei*) y sahuinto (*Myrcianthes callicoma*). También se la puede encontrar en zonas transicionales a cabeceras de valles que están caracterizados por especies típicas como el jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*) y la tipa (*Tipuana tipu*). Crece en suelos arcillosos, entre afloramientos rocosos o al borde de caminos (Hawkes & Hjerting 1989).

**Situación actual**

Se considera como una especie En Peligro Critico (CR) por los criterios B2ab(ii,iii) a nivel global, por el areal pequeño (B) con área de ocupación de 6 $km^2$ menor a 10 $km^2$ y está presente sólo en una localidad.

La habilitación de tierras para el cultivo de papa comercial, en la actualidad, está afectando en forma negativa al hábitat de esta especie silvestre, cuyas poblaciones están siendo desplazadas hacia bordes de camino, en donde las plantas son más vulnerables a la presencia de ganado vacuno y caprino abundante en la zona.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Tomando en cuenta que esta especie tiene una sola localidad reportada (en el Cerro Merma localizado en el tramo Vallegrande-Pucara), es necesario realizar la identificación y exploración de nuevas localidades en hábitats potenciales y proponer acciones de conservación *in situ* específicas. También se hace necesario realizar la colecta de mate-

rial vegetal para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma.

## Usos e importancia

Accesiones de *Solanum avilesii* han sido evaluadas a distintos factores en centros internacionales, tales como el CGR (Holanda), USDA (Estados Unidos) e IPK[3] (Alemania), encontrándose diferentes niveles de resistencia al nemátodo del nódulo de la raíz (*Meloidogyne* spp.), pulgones (*Epitrix cucumeris* y *Macrosiphum euphorbiae*), verruga (*Synchytrium endobioticum*), tizón (*Phytophthora infestans*) y pudrición blanda (*Erwinia carotovora* var. *atroseptica*), siendo por ello una especie útil para el mejoramiento genético de la especie cultivada.

## Material representativo

**Santa Cruz**: **Prov. Vallegrande**, a 41 km de la ruta Vallegrande-Pucará (a unos 200 m del cruce a El Duraznal), 2647 m, mar 2008, *Cadima et al.* 006 (BOLV).

## Autor

José F. Patiño Rojas, Fundación PROINPA. 2009

3 Instituto de Fitogenética e Investigación de Cultivos (http://gbis.ipk-gatersleben.de/)

## PAPA BOLIVIANITA

***Solanum boliviense***
Dunal
**subsp. *astleyi***
(Hawkes & Hjerting) D.M.Spooner, M.L.Ugarte & P.W.Skroch

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
En Peligro (EN), B2 ab(iii)

**Nombres comunes**

Alqo papa (en Idioma Quechua, en Potosí).

**Significado de la denominación**

El nombre común ¨Papa bolivianita¨ asignado en este libro deriva de su nombre científico, el cual fue asignado tomando en cuenta que fue la primera especie silvestre de papa colectada en Bolivia por Alcides D'Orbigny, aparentemente en 1833.

La especie es también conocida en Potosí como ¨Alqo papa¨ en idioma Quechua, que significa ¨Papa de perro¨ en idioma Español.

**Descripción**

Esta especie presenta plantas, de 4 a 50 cm de altura, con crecimiento ya sea a nivel del suelo o con ligero grado de inclinación. El tallo es delgado, erecto y pubescente. Las hojas presentan, a veces, un solo par de foliolos laterales muy pequeños. Las flores tienen una corola casi pentagonal, de 2-2.5 cm de diámetro, de color azul violeta. Los frutos son redondos, de 2.5 cm de diámetro y de color verde homogéneo (Ochoa 2001).

**Distribución geográfica**

Especie endémica de Bolivia. Se encuentra distribuida en el departamento Potosí, en las provincias Cornelio Saavedra y José María Linares, en altitudes comprendidas entre los 3.000 y 3.300 m.

**Aspectos ecológicos**

Se encuentra en la provincia biogeográfica de la Puna Xerofítica, ocupando el piso ecológico altimontano, con bioclima pluviestacional subhúmedo inferior y xérico seco (Navarro & Ferreira 2007). Esta especie habita en zonas potenciales de bosques de kewiña (*Polylepis tomentella*), pero también es posible encontrarla en el piso ecológico montano en zonas caracterizadas por churqui (*Prosopis ferox*), así como en arbustales de palqui (*Acacia feddeana*) y breo (*Cercidium andicola*) acompañados por numerosas cactáceas, sobre suelos pedregosos (Ochoa 2001, Navarro & Maldonado 2002).

**Situación actual**

Se considera como una especie En Peligro (EN) por los criterios B2 ab(iii) a nivel global, por el areal pequeño (B) con área de ocupación de sólo 13 $km^2$ menor a 500 $km^2$ y esta presente sólo en 2 localidades.

La irregularidad del periodo de lluvias en las localidades de esta especie, ocasionan fluctuaciones en cuanto al número de individuos que componen las poblaciones. A ello se suma la presencia de ganado vacuno y ovino, el cual consume las flores y frutos de los individuos maduros, disminuyendo las probabilidades de propagación de la especie.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Es necesario identificar nuevas poblaciones de esta especie, en zonas con características climáticas similares al de sus localidades actuales, para proponer acciones de conservación *in situ* específicas. Asimismo, se hace necesario realizar la colecta de nuevo material vegetal con fines de conservación *ex situ*.

## Usos e importancia

Algunas accesiones de esta especie han presentado distintos grados de resistencia a hongos patógenos, como el del tizón tardío (*Phytophtora infestans*), verruga (*Synchytrium endobioticum*); bacterias causantes de la pudrición blanda (*Erwinia carotovora*), marchitez (*Ralstonia solanacearum*); virus (PVY), insectos como escarabajos (*Leptinotarsa* sp.), pulgón (*Myzus persicae*), pulguilla (*Epitrix* spp.) y nemátodos como el nematodo del quiste (*Globodera* spp.) y el nemátodo del nódulo (*Meloidogyne* spp.). También ha presentado resistencia a heladas, siendo por ello una especie silvestre con rasgos de interés para el mejoramiento genético de la especie cultivada.

## Material representativo

No existe material representativo de esta subespecie en los Herbarios de Bolivia. No se encontraron reportes de esta sub especie en la base de datos de Trópicos y de IBNI.

Germoplasma de esta especie está también registrado como accesiones en el BNTRAs bajo custodio de la Fundación PROINPA[4].

## Autor

José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

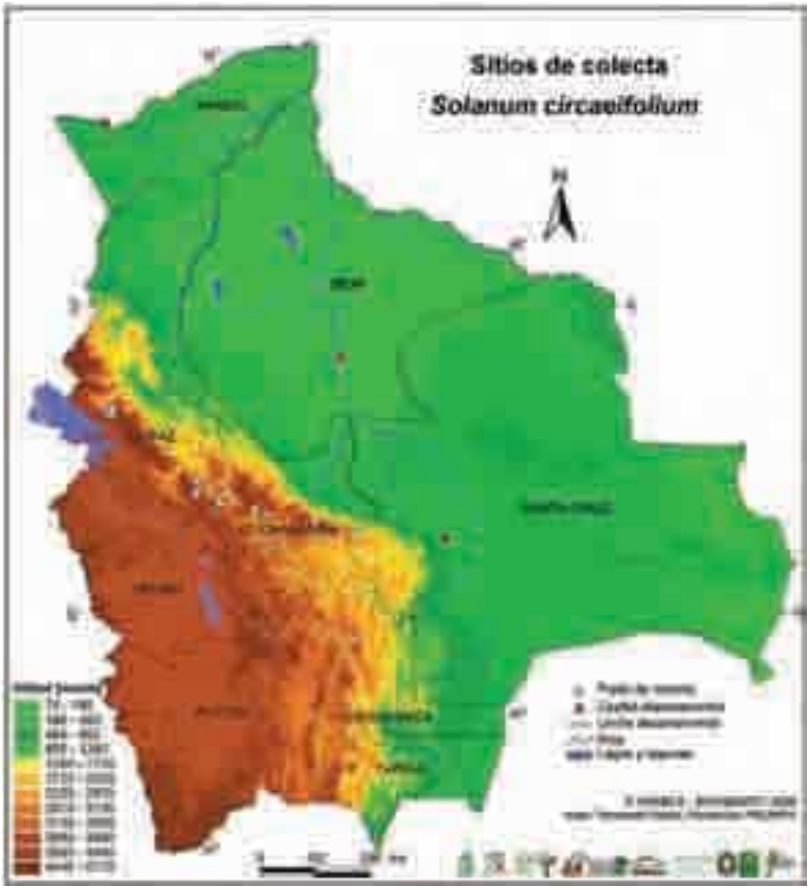
[4] **Potosí**: **Prov. José María Linares**, Tambo Punta, a 11 km del cruce a Esquire, 3339 m, mar 2008, *Cadima et al.* 053 (PROINPA).

## PAPA ESTRELLA

***Solanum circaeifolium***
Bitter

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
Vulnerable (VU), B1ab(iii)



## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Papa estrella¨ asignado en este libro hace referencia a la forma de la flor de esta especie, muy parecida a una estrella de 5 puntas.

## Descripción

Esta especie presenta plantas de 30 a 50 cm de alto, con tallos delgados erguidos o algo reclinados, simples o con ramificaciones extendidas lateralmente. Sus tubérculos tienen una piel de color blanco al igual que la pulpa, con una longitud de 0.5-2.0 cm y de forma ovalada a redonda. Las hojas son simples con 1-2 pares de folíolos laterales, usualmente mucho más pequeños que el foliolo terminal. Las flores son blancas a blancas cremosas, con una estrella interna amarilla o verde amarillenta. El fruto tiene forma alargada con un ápice agudo, de hasta 3.5 cm de largo y 1.5 cm de diámetro, de color verde claro con uno o dos jaspes verticales (Ochoa 2001).

## Distribución geográfica

*Solanum circaeifolium* es una especie endémica de Bolivia. Su distribución geográfica comprende las provincias Larecaja e Inquisivi del departamento de La Paz, Ayopaya y Carrasco del departamento de Cochabamba, y Vallegrande del departamento de Santa Cruz, en un rango altitudinal de 2.600-3.900 m.

## Aspectos ecológicos

Se desarrolla en los pisos montano superior y altimontano con bioclima pluviestacional subhumedo a húmedo de las provincias biogeográficas de la Puna Peruana de los Yungas. Habita preferentemente en zonas donde la vegetación potencial la constituyen bosques yungueños siempreverdes, caracterizados por la thola blanca (*Gynoxys asterotricha*) y kewiña (*Polylepis pepei*). También ha sido registrada al norte de la provincia biogeográfica Boliviano-Tucumana de Vallegrande, caracterizada por bosques de *Juglans boliviana y Podocarpus oleifolius* (Navarro & Ferreira 2007). Crece en suelos humíferos o removidos próximos a cultivos de maíz, asi como en suelos secos y pedregosos o arcillo-arenosos (Ochoa 2001).

## Situación actual

Se considera como una especie Vulnerable (VU) por los criterios B1ab(iii) a nivel global, por su areal pequeño (B) con extensión de presencia calculada de 11.371 $km^2$ menor a 20.000 $km^2$ y presente en 5 localidades. .

Esta especie es Vulnerable, debido a que en las localidades reportadas en el departamento de La Paz ocurre actualmente un proceso continuo de alteración del hábitat, debido a la habilitación de tierras para cultivo y la introducción de eucalipto (*Eucalyptus* spp.) con fines de explotación de madera para construcción.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se recomienda verificar el estado de las poblaciones de esta especie en las loca-

lidades restantes, para evaluar su estado de conservación y proponer acciones de conservación *in situ* específicas y en forma simultánea; colectar nuevo material vegetal para su conservación *ex situ*.

## Usos e importancia

Esta especie silvestre presenta diferentes grados de resistencia a los nemátodos del quiste (*Globodera pallida* y *Globodera rostoichensis*), la enfermedad del tizón (*Phytophthora infestans*) y la pudrición blanda (*Erwinia carotovora*), según resultados de evaluaciones realizadas en el CGR de Holanda y el IPK de Alemania, siendo por ello una especie silvestre con rasgos de interés para el mejoramiento genético de la especie cultivada.

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Mizque**, Mizque, 2.800 m, mar 1993, *Spooner et al.* 6646 (BOLV). **Chuquisaca: Prov. Tomina**, Tomina, 3.361 m, mar 1993, *Spooner et al.* 6671 (BOLV). **La Paz**: **Prov. Inquisivi**, Inquisivi, 3.982 m, mar 1993, *Spooner et al.* 6713 (BOLV). **Prov. Larecaja**, Atahuallpani, 2.700 m, mar 1972, *Ochoa* 11909 (LPB), Huallpapampa, 2.500 m, dic 1977, *Ochoa* 11806 (LPB), Karusani (Cerro Iminapi), a 2 km al oeste de Laripata, 2.972 m, feb 2007, *Salas et al.* 009 (BOLV), mina Gran Poder, 3000 m, abr 1956, *Cárdenas* 5515 (BOLV). **Prov. Sud Yungas**, Muruyaqui, 3100 m, en 1988, *Solomon* 17510 (LPB).

## Autor

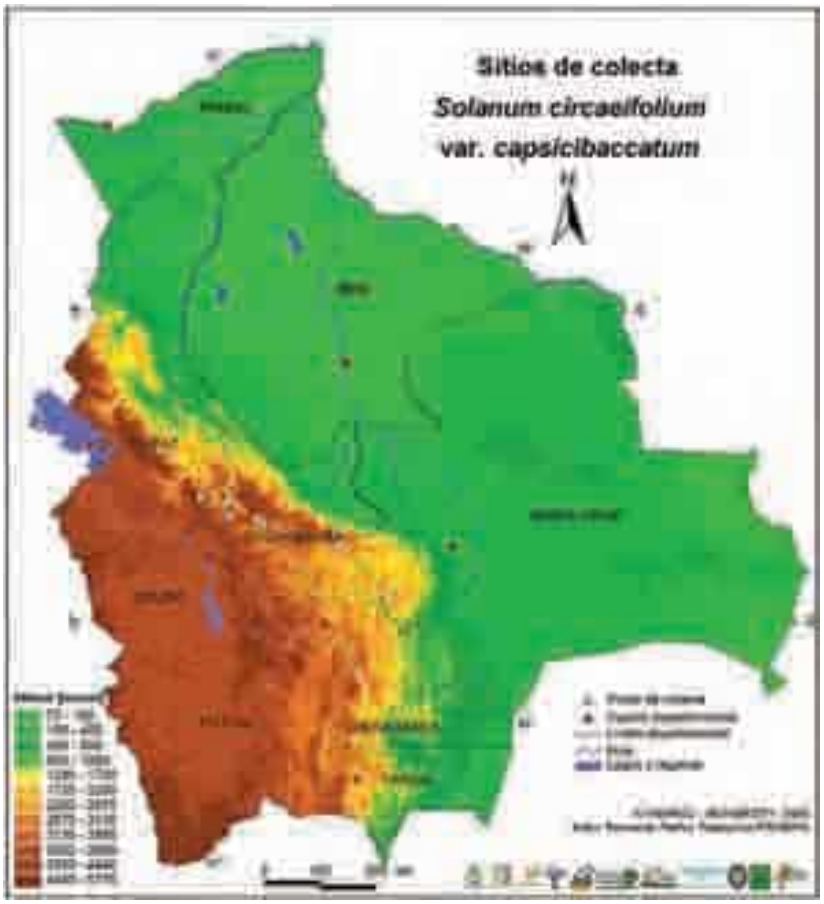
José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

## PAPA AJÍ

***Solanum circaeifolium***
Bitter
**var. *capsicibaccatum***
(Cárdenas) Ochoa

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
Casi Amenazada (NT)



## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Papa ají¨ asignado en este libro hace referencia a la forma de la baya de esta especie, la cual es muy parecida a los frutos del ají (*Capsicum annuum*)

## Descripción

Las plantas de esta especie, tienen entre 30-80 cm de alto, sus tallos son delgados, erguidos o algo reclinados, simples o ramificados, con ramas extendidas lateralmente. Los tubérculos son pequeños, de 0.5-2.0 cm de largo, de forma ovalada o redonda o a veces alargados, con piel de color blanco amarillento y pulpa de color blanca. Las hojas son compuestas, de 2-3 pares de foliolos laterales, los cuales usualmente son mucho más pequeños que el foliolo terminal, llegando a veces hasta menos de la mitad del tamaño de éste. Las flores son de color blanco a blanco cremoso y presentan una corola de forma estrellada o pentagonal. El fruto es alargado cónico, de 3.5 cm de largo y 1.5 cm de diámetro, de color verde claro con uno o dos jaspes verticales (Ochoa 2001).

## Distribución geográfica

Especie endémica de Bolivia. Se distribuye en la región central del departamento de Cochabamba (provincias Ayopaya, Carrasco, Cercado, Quillacollo) y La Paz (Inquisivi), hasta las serranías de la provincia de Vallegrande del departamento de Santa Cruz. Sus límites altitudinales están comprendidos entre los 2.500 y 3.700 m.

## Aspectos ecológicos

Esta especie habita en los pisos ecológicos montano superior y altimontano, con bioclima pluviestacional húmedo, de la provincia biogeográfica de los Yungas (Navarro & Ferreira 2007). Se encuentra preferentemente en lugares húmedos de zonas boscosas caracterizadas por kewiñales relictos, así como en pajonales, prados y terrenos cercanos a bofedales. También ha sido registrada en zonas aledañas a cultivos, barbechos y prados extensos (Ochoa 2001).

## Situación actual

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) por su extensión de presencia de 42.817 $km^2$ y está presente en 5 localidades.

Actualmente, en las localidades de esta especie existen varios centros poblados dedicados a la agricultura y cría de ganado vacuno, ovino y porcino, lo cual en un futuro próximo puede representar una amenaza para sus poblaciones.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se recomienda verificar el estado de las restantes poblaciones reportadas para determinar acciones de conservación *in situ* específicas y, la colecta de nuevo material vegetal para su conservación *ex situ* en bancos de germoplasma.

## Usos e importancia

Esta especie es importante por tener un uso potencial para fines de mejoramiento genético del cultivo de papa, porque presenta

diferentes grados de resistencia al nemátodo del quiste (*Globodera pallida*), la enfermedad del tizón (*Phytophthora infestans*), a insectos como el pulgón (*Macrosyphum euphorbiae*) y chinches (*Lygus lineolaris*); y virus (PVS y PVM), según resultados de evaluaciones realizadas en el CGR de Holanda y el USDA de los Estados Unidos.

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Ayopaya**, a 7 km sobre la ruta Independencia-Machaca, 3211 m, feb 2007, *Salas et al.* 046 (BOLV), camino a Taranka y Llaullemocko, 2871 m, feb 2007, *Salas et al* . 044 (BOLV), Manzanani, a 1.10 km del cruce Sivingani-Kalamonton, 2998 m, feb 2007, *Salas et al.* 043 (BOLV). **Prov. Quillacollo**, Liriuni, 2700 m, feb 1947, *Cárdenas* 5520 (BOLV). **Prov. Tarata**, Mollepujru, en 1949, *Cárdenas* s.n. (BOLV). **Santa Cruz: Prov. Vallegrande**, entre La Higuera y Vallegrande, 2000 m, mar 1955, *Cárdenas* 5519 (BOLV).

## Autor

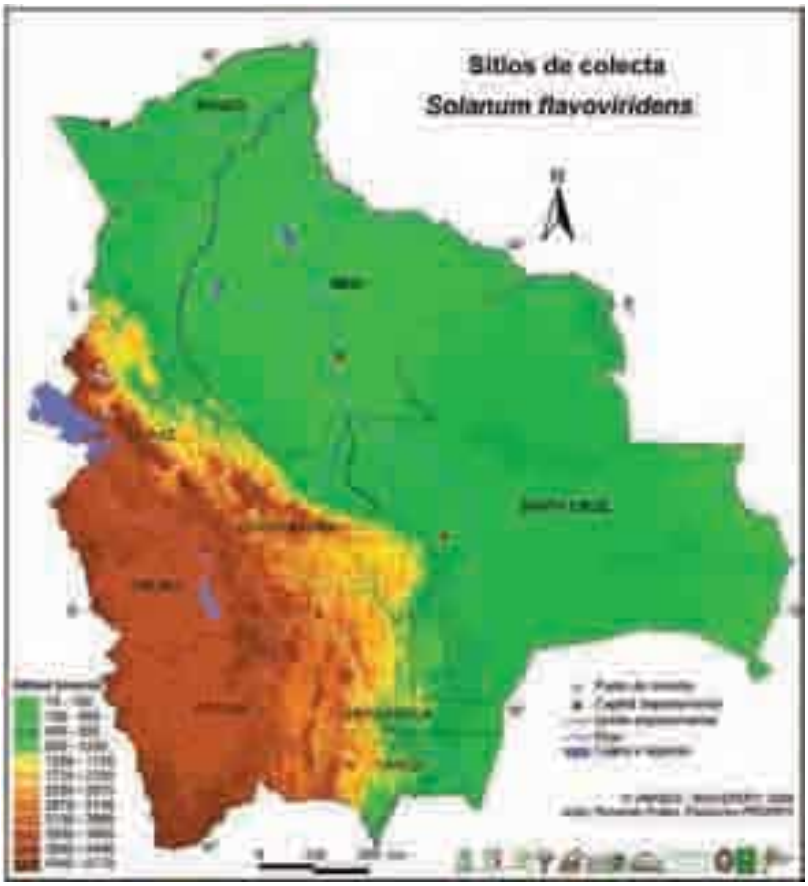
José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

## PAPA VERDE AMARILLA

***Solanum flavoviridens***
Ochoa

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
Vulnerable (VU), B2ab(iii)



## Nombres comunes

K'ipa choke ("Papa que crece sola" en Idioma Aymara, en las provincias Larecaja y Muñecas del departamento de La Paz).

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Papa verde amarilla¨ asignado en este libro, hace referencia al follaje de esta especie, que presenta un color verde amarillento a la luz del sol.

## Descripción

Las plantas de esta especie son vigorosas, de hasta 1 m de alto, de color verde amarillento, muy pubescente. Los tubérculos tienen forma redonda a ovalada y una longitud de hasta 4 cm, la piel es blanca con un muy tenue matiz malva rosado. Las hojas son compuestas, verde amarillentas, con 3-4 pares de foliolos laterales, más pequeños que el folíolo terminal. Las flores también son blancas, con corola de forma pentagonal y estrella interna verde amarillenta. El fruto es redondo y de color verde claro (Ochoa 2001).

## Distribución geográfica

Especie silvestre endémica de Bolivia, distribuida en las provincias Bautista Saavedra, Muñecas y Larecaja (Ochoa 2001) del departamento de La Paz. Las colectas realizadas de *S. flavoviridens*, sitúan a esta especie en un rango altitudinal de 1.700–2.800 m.

## Aspectos ecológicos

Especie propia de los pisos ecológicos altimontano, montano y basimontano superior, con bioclima pluviestacional húmedo y subhúmedo de la provincia biogeográfica de los Yungas. En el piso altimontano, se la puede encontrar en zonas asociadas a kewiñares yungueños caracterizados por *Polylepis triacontandra, Styloceras columnare y Buddleja montana.* En el piso montano, asociada a vegetación caracterizada por *Cytharexilum laurifolium*; en el piso basimontano asociada a *Ceiba boliviana, Astronium urundeuva, Juglans boliviana* y *Ladenbergia oblongifolia.* También ha sido registrada en arboledas secundarias del subandino Amazónico de la provincia Larecaja (Navarro & Ferreira 2007). En general, esta especie se desarrolla en suelos ricos en materia orgánica, en terrenos abiertos o entre arboles de naranjo (Ochoa 2001).

## Situación actual

Se considera como una especie Vulnerable (VU) por los criterios B2ab(iii) a nivel global, por su areal pequeño (B) con un área de ocupación de 747 $km^2$ menor a 2.000 $km^2$ y está presente en 3 localidades, todas en el departamento de La Paz.

Esta especie ha sido colectada próxima a centros poblados cuya actividad principal es la agricultura, por lo que se infiere que podría estar amenazada en un futuro próximo por la ampliación de la frontera agrícola.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se recomienda hacer exploraciones para la identificación de nuevas localidades de esta especie en base a mapas de predicción potencial y mapas de vegetación, para proponer acciones de conservación *in situ* específicas. Asimismo, se recomienda la colecta de germoplasma para su conservación *ex situ*.

## Usos e importancia

Según Ochoa (2001) esta especie, por su pubescencia puede ser muy útil en programas de mejoramiento genético para control de insectos (áfidos) dañinos, especialmente de *Myzus persicae*, *Leptinotarsa decemlineata* y otros tales como *Thrips, Tetranichus urticae, Empoasca* sp. y otros.

## Material representativo

**La Paz: Prov. Larecaja,** Umani-Vilaque, próximo 10 km al SW de Munaypato-Sorata, cerca al rio, 16 feb 1984, *Ochoa & Salas* 15460 (LPB). **Prov. Saavedra,** ca 10 km EW camino a Carijana-Camata, 1800 m, mar 1978, *Ochoa & Salas* 11900 (CIP, LPB, OCH).

Germoplasma de esta especie está también registrado como accesiones en el BNTRAs bajo custodio de la Fundación PROINPA: **La Paz: Prov. Larecaja**, Sojllayoj, próximo a la localidad de Camata, 1766 m, feb 2007, *Salas et al.* 010 (PROINPA). **Prov. Muñecas**, a 2 km del cruce a Carijana sobre la ruta Charazani-Carijana (localidad tipo), 1745 m, feb 2007, *Salas et al.* 020 (PROINPA), Marumpampa, detrás de una vivienda, 1148 m, feb 2007, *Salas et al*. 016 (PROINPA).

## Autor

José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

## PAPA CARNOSA

***Solanum gandarillasii***
Cárdenas

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
Vulnerable (VU), B1ab(iii)

**Nombres comunes**

Alqo papa (en idioma Quechua, en Cochabamba, oeste de Santa Cruz y norte de Chuquisaca).

**Significado de la denominación**

Esta especie tiene los tallos y hojas con un alto contenido de agua en sus tejidos por lo que tiene una consistencia carnosa, siendo muy sensible al tacto. El nombre común ¨Papa carnosa¨ asignado en este libro hace referencia a dicha consistencia carnosa.

En Cochabamba, el oeste de Santa Cruz y el norte de Chuquisaca, la especie es conocida como ¨alqo papa¨ que significa ¨Papa de perro¨ en idioma Quechua. .

**Descripción**

Esta especie presenta plantas pequeñas, de 10-15 cm de alto, con follaje de color verde claro y tallo ramificado, muy suculentos ambos y por ende muy frágiles. Los tubérculos son pequeños, de 1-1.5 cm de largo, de forma redonda a ovalada, blanco amarillentos. Las hojas son compuestas, de 1-3 pares de foliolos laterales, ligeramente más pequeños que el foliolo terminal. Las flores son blancas, de corola redonda y con una estrella interna verde amarillenta. Los frutos son redondos a ovalados, de 1.5 cm de largo, de color verde claro, con puntos blancos esparcidos (Ochoa 2001).

**Distribución geográfica**

Especie silvestre endémica de Bolivia. Su distribución se extiende desde el sur del departamento de Cochabamba (provincia Campero), hasta el oeste de Santa Cruz (provincia Vallegrande) y norte de Chuquisaca (provincia Zudáñez), ocupando un rango altitudinal de 1.400 a 2.500 m.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie se desarrolla en los Valles secos interandinos boliviano-tucumanos, en los pisos ecológicos montano y basimontano superior, con bioclimas pluviestacional subhúmedo inferior y xérico seco. En el piso montano, se encuentra asociada a matorrales seriales de los bosques de kewiña (*Polylepis tomentella*) y matorrales seriales prepuneños (Serie *Jacaranda mimosifolia y Tipuana tipu*). Suele ser más frecuente en zonas con bosques xéricos de soto (*Schinopsis haenkeana*), mara valluna (*Cardenasiodendron brachypterum*) y caraparí (*Neocardenasia herzogiana*); sobre suelos pobres, arcillosos, duros y secos (Ochoa 2001, Navarro & Maldonado 2002, Navarro & Ferreira 2007).

**Situación actual**

Se considera como una especie Vulnerable (VU) por los criterios B1ab(iii) a nivel global, por su areal pequeño (B) con extensión de presencia de 13.085 $km^2$ menor a 20.000 $km^2$ y está presente en 4 localidades.

Las verificaciones en campo constataron en los valles del departamento de Santa Cruz, que los sitios en donde esta especie fue reportada hace diez años atrás, actualmente han sido destinados en su mayoría al pastoreo de ganado vacuno. A ello, se suma la presencia de ganado caprino, representando ambos un factor de presión sobre las poblaciones de esta especie silvestre, que

puede constituirse en una seria amenaza en el futuro.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se recomienda verificar las restantes localidades y la localización de nuevas poblaciones de esta especie, para proponer acciones de conservación *in situ* específicas, así como la colección de nuevo material vegetal para su conservación en condiciones *ex situ*.

## Usos e importancia

Las ultimas colectas de esta especie realizadas en suelos pedregosos y con bajo contenido de humedad y materia orgánica, nos permiten identificarla como posible fuente de resistencia a sequia para fines de mejoramiento genético de papa cultivada. El USDA de Estados Unidos, identificó a esta especie como posible fuente de resistencia al ataque de insectos como chinches (*Lygus lineolaris*).

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Mizque**, Loma de Cóndor Ckecha, varios km al noreste de Chaco, 2050 m, 24 mar 1979, *Ochoa, C. M.* 12007 (BOLV), Huara Huara próximo a Ichu Tirana sobre camino pedregoso, 25 mar 1978, *Ochoa* 12010 (LPB). **Santa Cruz: Prov . Florida**, cerca a Mataral, suelos arcillosos con arbustos, 2000 m, mar 1955, *Cárdenas, M.* 5068 (BOLV, LL).

Germoplasma de esta especie esta también registrado como accesiones en el BNTRAs bajo custodio de la Fundación PROINPA: **Santa Cruz: Prov. Florida**, a 44 km sobre la ruta Vallegrande-Mataral, 1476 m, dic 2006, *Terrazas et al.* 087 (PROINPA). **Prov. Valle Grande**, a 13 km sobre la ruta Vallegrande-Mataral, 1804 m, dic 2006, *Terrazas et al.* 084 (PROINPA).

## Autor

José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

## PAPA PERDIZ

***Solanum hoopesii***
Hawkes & K.A.Okada

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
En Peligro (EN), B2ab(iii)

**Nombres comunes**

Yuthu papa (significa “Papa de la perdiz” en idioma Quechua, en Chuquisaca).

**Significado de la denominación**

Al igual que *Solanum arnezii*, el nombre común ¨Papa perdiz¨ asignado en este libro, hace referencia al hecho de que esta especie silvestre de papa crece en áreas con abundante vegetación donde habita la perdiz, la cual, según los agricultores, consume esta papa.

**Descripción**

Las plantas de esta especie tienen de 30-40 cm de altura, con un tallo principal grueso y alargado, recto o algo inclinado, con escasa pubescencia. Las hojas son compuestas, de 2-3 pares de foliolos laterales, algo más pequeño que el foliolo terminal. Las flores son redondas o pentagonales de color lila. Los frutos tienen forma redonda.

**Distribución geográfica**

*Solanum hoopesii* es una especie silvestre endémica de Bolivia. Su distribución está restringida a las provincias Azurduy y Zudañez del departamento de Chuquisaca, en un rango altitudinal de 2.300 y 3.500 m.

**Aspectos ecológicos**

Esta especie ocupa los pisos ecológicos montano y altimontano con bioclima pluviestacional subhúmedo a húmedo de la provincia biogeográfica Boliviano-Tucumana en Chuquisaca (Navarro & Ferreira 2007). Se la encuentra en medio de arbustales y bosques relictos del piso altimontano, caracterizados por kewiña (*Polylepis tomentella y Polylepis neglecta*). En el piso montano se la puede encontrar en matorrales seriales de los bosques de jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*) y tipa (*Tipuana tipu*). Crece en suelos bien drenados, sueltos y con alto contenido de materia orgánica (Ochoa 2001).

**Situación actual**

Se considera como una especie En Peligro (EN) por los criterios B2ab(iii) a nivel global, por el areal pequeño (B) con área de ocupación de 332 $km^2$ menor a 500 $km^2$ y está presente sólo en 2 localidades.

En la actualidad, su hábitat está siendo alterado por la habilitación de nuevas tierras para cultivo y el sobrepastoreo de ganado ovino y caprino, quienes tienen preferencia por las flores y frutos de las plantas de esta especie.

**Medidas y acciones de conservación propuestas**

Se recomienda realizar exploraciones minuciosas en la zona de distribución de esta especie, para cuantificar el tamaño de las poblaciones existentes, evaluar su estado de conservación y proponer acciones de conservación *in situ* específicas. Asimismo, se recomienda la colecta de germoplasma para su conservación *ex situ*.

**Usos e importancia**

No se tienen referencias de evaluaciones de germoplasma de esta especie a plagas y enfermedades. Sin embargo, por las características de los hábitats en los cuales se

ha colectado, se presume como una posible fuente de resistencia a sequía.

## Material representativo

**Chuquisaca: Prov. Azurduy**, cerca de Kapajtala, a 24 km sobre la ruta antigua Tarvita-Icla, 2316 m, dic 2006, *Terrazas et al.* 037 (BOLV).

## Autor

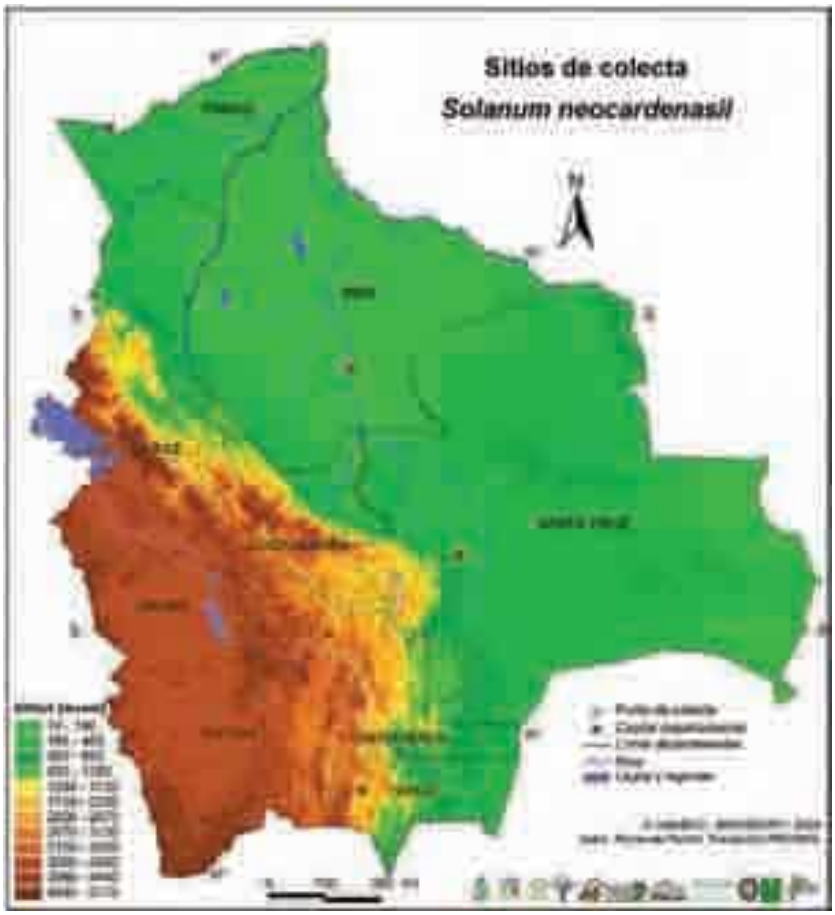
José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

## PAPA ROSARIO

***Solanum neocardenasii***
Hawkes & Hjert.

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
En Peligro (EN), B2ab(iii)



## Nombres comunes

Atoj papa (en idioma Quechua, en las provincias Florida y Vallegrande de Santa Cruz).

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Papa rosario¨ asignado en este libro, hace referencia a los tubérculos de esta especie, los cuales son pequeños, blancos y redondos como las esferas de un rosario.

Sin embargo, en las provincias Florida y Vallegrande de Santa Cruz, la especie es conocida como ¨Atoj papa¨ en idioma Quechua que significa ¨Papa del zorro¨.

## Descripción

Las plantas de esta especie son generalmente pequeñas, de tallos delgados rectos o algo inclinados, simples o ramificados. Los tubérculos son pequeños, redondos a ovalados, y de color blanco intenso. Las hojas compuestas, largas y angostas, con 4-6 pares de foliolos laterales casi del mismo tamaño que el foliolo terminal. Las flores presentan una corola de forma redonda, blanca, pequeña, de 2.4-2.8 cm de diámetro y con una estrella interna amarilla. El fruto es redondo u ovoide, de 1-1.2 cm de largo, de color verde claro con 1-2 jaspes verticales verdes más oscuros (Ochoa 2001).

## Distribución geográfica

Especie con distribución restringida al oeste del departamento de Santa Cruz, en las provincias Florida y Vallegrande (Ochoa 2001), en un rango altitudinal comprendido entre los 1.400 y 1.500 m.

## Aspectos ecológicos

Esta especie se desarrolla en los Valles secos interandinos boliviano-tucumanos, en el piso ecológico basimontano con bioclima xérico seco, en bosques xéricos caracterizados por soto (*Schinopsis haenkeana*), caraparí (*Neocardenasia herzogiana*) y *Samaipaticereus corroanus*; también se la encuentra en bosques de montaña, asociada a jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*) y tipa (*Tipuana tipu*) (Navarro & Ferreira 2007). También es posible encontrarla en el nivel inferior del piso montano, en matorrales seriales de los bosques relictos de jacarandá y tipa. Crece en suelos arcillosos, secos y pedregosos, asi como en bancos humíferos a orillas del río de Vallegrande (Ochoa 2001).

## Situación actual

Se considera como una especie En Peligro (EN) por los criterios B2ab(iii) a nivel global, por el areal pequeño (B) con un área de ocupación de 81 $km^2$ menor a 500 $km^2$ y está presente sólo en 2 localidades en los valles del departamento de Santa Cruz. En esta zona, actualmente se han habilitado grandes superficies de terreno para el cultivo intensivo de hortalizas y el pastoreo de ganado vacuno y caprino. Estos factores ponen en peligro las poblaciones de esta especie, recientemente descubierta en la década de los 80.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Es urgentemente necesario realizar nuevas exploraciones en la zona de distribución de esta especie, para la identificación de nuevas poblaciones y proponer acciones de conser-

vación *in situ* específicas, considerando la posibilidad de establecer un área geográfica de conservación. Asimismo, es necesaria la colecta de germoplasma para su conservación en bancos de germoplasma.

## Usos e importancia

Se encontró cierto grado de resistencia a la enfermedad del tizón (*Phytophthora infestans*) y a insectos como pulgones (*Empoasca fabae*) y chinches (*Lygus lineolaris*) en accesiones de *S. neocardenasii* conservadas en el CGR de Holanda y el IPK de Alemania, lo cual la hace potencialmente útil para fines de mejoramiento genético de la papa cultivada.

## Material representativo

**Santa Cruz: Prov. Florida,** Los Potreros a unos 4 km al noreste de Pampa Grande, 1600m, 28 feb 1984. *Ochoa, C. M. & et al.* 15559 (US). **Prov. Manuel Maria Caballero** , Saipina; 3 km al E de Los Thacras. Bosque seco caducifolio; con presencia de *Capparis* sp., *Schinopsis* sp., *Aspidosperma quebracho-blanco.* 1660 m, 20 ene 1995, *Balcazar, J.* 107 (MO). **Prov. Vallegrande**, 1.5 km de Mataral sobre el camino a Valle Grande, subiendo la colina en el lado-derecho de la carretera, en la sombra de los árboles espinosos, 1400 m, 29 feb 1980, *Hawkes, Hjerting, & Aviles* 6496 (K, JGH).

El germoplasma de esta especie está también registrado como accesiones en el BNTRAs, bajo custodio de la Fundación PROINPA: **Santa Cruz: Prov. Florida**, a 44 km sobre la ruta Vallegrande-Mataral, 1476 m, dic 2007, *Terrazas et al* . 086 (PROINPA). **Prov. Vallegrande**, a 34 km de la ruta Vallegrande–Mataral, 1632 m, mar 2008, *Cadima et al.* 024 (PROINPA).

## Autor

José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

## PAPA MORADA

***Solanum violaceimarmoratum***
Bitter

**Familia**
Solanaceae

**Categoría Global**
Vulnerable (VU), B1ab(iii)

## Nombres comunes

No hay nombres comunes reportados.

## Significado de la denominación

El nombre común ¨Papa morada¨ asignado en este libro se refiere a que los tallos y tubérculos de esta especie silvestre, tienen una fuerte pigmentación de color morado, característica que la distingue de otras especies.

## Descripción

Las plantas de esta especie son vigorosas y erguidas, de hasta 3 m de alto, con un tallo principal pigmentado de color morado. Los tubérculos son de color blanco amarillento o también morado, de forma ovalada a redonda, de 5-6 cm de largo y 3.5 cm de diámetro. Las hojas son compuestas, con 3-5 pares de foliolos laterales, algo más angostos y cortos que el folíolo terminal. El color de las flores es usualmente morado oscuro por dentro y con estrella interna negra brillante, aunque a veces puede presentar flores azul violáceas con una estrella interna amarilla clara. Los frutos son de color verde oscuro, con una forma de elipse cónica, de hasta 3 cm de largo y 1.7 mm de diámetro (Ochoa 2001).

## Distribución geográfica

Se distribuye en el departamento de La Paz (provincias Bautista Saavedra, Murillo, Nor Yungas y Sud Yungas) y en el departamento de Cochabamba (zonas altas de la provincia Chapare), en un rango altitudinal de 2.200 hasta los 3.500 m.

## Aspectos ecológicos

*Solanum violaceimarmoratum* se encuentra dentro de la provincia biogeográfica de los Yungas con bioclima pluvial, así como en el piso ecológico altimontano en los matorrales seriales de los kewiñales relictos de *Polylepis pepei y P. triacontandra*; asimismo, en el piso montano caracterizado por bosques lauroides siempreverdes con *Podocarpus oleifolius*, *P. rusbyi, Ilex teratopteris*y *Weinmannia cochabambensis;* finalmente, en el piso ecológico basimontano en palmares de *Dictyocaryum lamarckianum* (Navarro & Ferreira 2007). Crece en suelos arcillo-arenosos, rocosos, en bancos humíferos o en suelos sueltos y húmedos (Ochoa 2001).

## Situación actual

Se considera como una especie Vulnerable (VU) por los criterios B1ab(iii) a nivel global, por su areal pequeño (B) con extensión de presencia calculada de 13.564 $km^2$ menor a 20.000 $km^2$ y está presente en 3 localidades, distribuidas entre los departamentos de La Paz y Cochabamba.

La localidad situada en el departamento de Cochabamba, actualmente sufre un proceso continuo de deterioro de su vegetación natural, debido a asentamientos humanos recientes y la habilitación de tierras para cultivo y pastoreo de ganado. En otra localidad, en el departamento de La Paz, muy próxima a las poblaciones silvestres de esta especie, funciona una planta de agregados para la construcción, la cual genera deshechos que son depositados cerca de dichas poblaciones.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Se recomienda la implementación de acciones de conservación *in situ* en la localidad reportada en el departamento de Cochabamba, asi como la exploración minuciosa de esta zona para la identificación de nuevas poblaciones y la colecta de material vegetal para su conservación en bancos de germoplasma.

## Usos e importancia

Esta especie presenta distintos niveles de resistencia a la enfermedad del tizón (*Phytophthora infestans*) e insectos como pulgones (*Epitrix cucumeris*, *Empoasca fabae*) y chinches (*Lygus lineolaris*), según evaluaciones realizadas en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y el Instituto de Fitogenética e Investigación de Cultivos (IPK) de Alemania. Por lo tanto, esta especie silvestre, tiene rasgos de interés para el mejoramiento genético del cultivo de la papa.

## Material representativo

**Cochabamba: Prov. Chapare**, en el km 103 de la ruta Cochabamba-Chapare, 3000 m, mar 1961, *Cárdenas* 6116 (BOLV), *Cárdenas* 6118 (BOLV), incachaca, 2600 m, mar 1971, *Meneses* 2012 (BOLV), Incachaca, 2700 m, abr 1938, *Cárdenas* 689 (BOLV), Incachaca, cerca de Llanta Aduana, 2000 m, mar 1961. **La Paz: Prov. Sur Yungas**, La Chancadora, a 1.6 km rio arriba del puente sobre el río Unduavi, 3258 m, feb 2007, *Salas et al.* 035 (BOLV).

## Autor

José F. Patiño, Fundación PROINPA. 2009

**Referencias del género *Solanum***


Bentley, J.W. & D. Vasques. 1998. The seed potato system in Bolivia: organizational growth and missing links. Agricultural Research and Extension Network Paper (85). Disponible en: http://odi.org.uk/agren/papers/agrenpaper_85.pdf

FAO. 2008. Año internacional de la papa. Roma. Consultado 9 feb. 2009. Disponible en http://www.potato2008.org/es/index.html

Hawkes, J.G. & J.P. Hjerting. 1989. The potatoes of Bolivia: their breeding value and evolutionary relationships. Oxford University Press, Oxford. 472 p

Hijmans, R.J. & D.M. Spooner. 2001. Geographic distribution of wild potato species. American Journal of Botany 88(11): 2101-2112.

Navarro, G. & M. Maldonado. 2002. Geografía ecológica de Bolivia: Vegetación y ambientes acuáticos. Centro de Ecología Simón Patiño, Cochabamba. 719 p.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia, escala 1:250.000. Edición digital CD ROM: ISBN 978-99954-0-168-9. The Nature Conservancy (TNC) & Rumbol, Santa Cruz.

Ochoa, C.M. 2001. Las papas de Sudamérica: Bolivia. CIP/COSUDE/ CID/IFEA, La Paz. 535 p.

Patiño, F., F. Terrazas, A. Salas & X. Cadima. 2007. Los parientes silvestres del cultivo de papa en Bolivia. Revista de Agricultura FCAyP, UMSS 59(40): 19-28.

Torrez, W. & H. Foronda. 2008. Producción de semilla de papa dentro del Sistema Nacional de Certificación de Semillas. Revista de Agricultura FCAyP, UMSS 60(43): 3-9.

# Especies de la Familia Sterculiaceae
# Género *Theobroma*

## INTRODUCCIÓN

El género *Theobroma* tiene su origen en el Neotrópico (zonas tropicales de América). Existen 22 especies, todos árboles pequeños, que crecen típicamente en el sotobosque de los bosques húmedos tropicales (Cuatrecasas 1964, Smith *et al.* 1992). El género está tradicionalmente ubicado en la familia de Sterculiaceae, aunque últimamente, basándose en estudios moleculares, está propuesta su integración en la familia Malvaceae (APG 2003).

Los frutos, comúnmente llamados mazorcas, son drupas relativamente grandes, donde las semillas están rodeadas de una pulpa dulce, jugosa que los hace atractivos para el consumo por diferentes animales, entre ellos monos y también el hombre. Los tallos y ramas de las plantas muestran un dimorfismo entre los tallos jóvenes ortotrópicos con hojas en espiral de pecíolo largo, lo que se encuentra también en los brotes verticales. Por otro lado, hay las ramas plagiotrópicas, desarrollándose en nudos muy juntos, formando las llamadas horquetas. Las ramas horizontales presentan hojas dísticas, de peciolos cortos. Las hojas son grandes simples y pinnatinervadas hasta ligeramente trinervadas, tienen peciolos con hinchazones en la base y debajo de la lámina de la hoja, formando un doble pulvínulo. La lámina es más o menos asimétrica, especialmente en la base (Cuatrecasas 1964, León 1987).

La especie más conocida y económicamente más importante por el aprovechamiento de sus semillas, es el cacao o chocolate, *Theobroma cacao*, que está ampliamente cultivada, no solamente en el lugar de su origen sino en todos los trópicos del mundo. Tiene un valor nutritivo considerable y la industria de productos del chocolate es amplia. No se restringe al uso alimenticio, también es de mucha importancia la grasa extraída, llamada manteca del cacao, que es utilizada en la industria farmacéutica y de cosméticos. Otras especies de importancia económica son *Theobroma grandiflorum*, el cupuazú, de origen del oriente de la cuenca amazónica, del cual se aprovecha la pulpa para la preparación de bebidas, dulces, helados, vinos entre otros, y *T. bicolor*, el patashte, ampliamente distribuido desde México a Brasil, aunque no se conoce poblaciones que están silvestres con certeza (Cuatrecasas 1964), del que se aprovecha la semilla. Estas dos especies existen en Bolivia solamente en forma cultivada. En Bolivia existen en la Amazonía al norte del país cuatro especies en estado silvestre: *T. cacao*, *T. obovatum*, *T. speciosum* y *T. subincanum*. Debido a la extensión de esta zona y la limitada exploración botánica, a la fecha existe información incompleta de la distribución de las especies silvestres del género.

En este libro se reporta que *T. obovatum* y *T. subincanum* se encuentran en Peligro Crítico (CR) y Casi Amenazada (NT) respectivamente. Las especies *Theobroma cacao* y *Theobroma speciosum* se encuentran en Preocupación Menor (LC) y se reportan en el Anexo 2. Este trabajo fue realizado por el Herbario Nacional de Bolivia, como institución participante del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos"-Componente Bolivia, ejecutado por el VMABCC del MMAyA.

## CHOCOLATILLO MACHO

***Theobroma obovatum***
Klotzsch ex Bernoulli

**Familia**
Sterculiaceae

**Categoría Nacional**
En Peligro Crítico (CR), B2ab(iii)

## Nombres comunes

Chocolatillo macho, reportado en el único lugar conocido en Bolivia (Pando, Prov. Abuná).

## Significado de la denominación

La denominación común de chocolatillo indica que se trata de una planta con un fruto parecido al chocolate, pero más pequeño; implica que no tiene el mismo valor. Este nombre está usado generalmente para *Theobroma speciosum*. Con el adjetivo "macho" están denominadas generalmente especies que tienen características parecidas a otra especie sin igualarla.

## Descripción

Árbol pequeño alcanzando hasta 15 m de alto con el tronco de 10 a 25 cm de diámetro; las ramas jóvenes y brotes están cubiertos de pelos lanosos deciduos. Las hojas maduras tienen un ligero brillo, parecido a *Theobroma grandiflorum* (cupuazú). Las flores son menos grandes que en el cupuazú, con el cáliz de unos 7 mm de largo y 5-partido. Fruto elíptico a obovado, de 5-7 cm de largo y 3-4 cm de ancho (Cuatrecasas 1964).

## Distribución geográfica

Ampliamente distribuido en la parte occidental de la Amazonía. El norte de Bolivia corresponde al límite sur de su distribución.

## Aspectos ecológicos

Ha sido encontrado en bosque siempre verde estacional amazónico de castaña (*Bertholletia excelsa*) del centro de Pando, según el mapa de Navarro & Ferreira (2007). Es un árbol pequeño en bosque húmedo de tierra firme con suelo fértil (Cuatrecasas 1964). Está frecuente en su área principal de distribución, en el occidente del Brasil y en el Perú (Cuatrecasas 1964). De Bolivia no existen datos poblacionales.

## Situación actual

Esta especie califica como En Peligro Crítico (CR) a nivel nacional por B2ab(iii), por conocerse solamente una localidad de la cual se estima un área de ocupación menor a 10 $km^2$ (B2a), donde se infiere que existe una disminución continua de la calidad de hábitat (biii). Debido a su distribución amplia en todo el occidente de la Amazonía, la reducida presencia en Bolivia se debería a que está muy en el límite de su área natural de distribución.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

Aún se requiere mayor información sobre la distribución de esta especie en Bolivia y de datos poblacionales, para proponer acciones de conservación.

## Usos e importancia

No hay usos reportados.

## Material representativo

**Pando**: **Prov. Abuná**, Nuevo Mundo, Campamento 18, 18 km N de la pista de aterrizaje; 160 m, 2 jul 1992; *A. Gentry et al.* 77705 (LPB, MO).

## Autores

Renate Seidel & Prem J. Vidaurre, Herbario Nacional de Bolivia (LPB). 2009

## CHOCOLATILLO DE GAJO

***Theobroma subincanum***
Mart.

**Familia**
Sterculiaceae

**Categoría Nacional**
Casi Amenazado (NT)

## Nombres comunes

Chocolatillo, chocolatillo matty, chocolatón, chocolatillo de gajo, huevo de toro, bola de toro, piti.

## Significado de la denominación

La denominación común de chocolatillo indica que se trata de una planta con el fruto parecido al fruto del chocolate, pero más pequeño y que no tiene el mismo valor. El calificativo "de gajo" se refiere a que el fruto nace principalmente de las ramas y no del tronco, como en *Theobroma speciosum.*

## Descripción

Árbol mediano de unos 6-12 (a veces hasta 20) m de alto, el tronco con un diámetro de 15-20 cm (a veces hasta 30 cm). Las hojas son alargadas, elípticas a oblongas, ligeramente asimétricas en la base. Inflorescencias pequeñas, de pocas flores, en ramas con hojas. Los frutos tienen forma elíptica, lisos, redondeados en la punta y menos ancho en la base de 7.5-11.5 cm de largo y 5-6.6 cm de ancho (Cuatrecasas 1964).

## Distribución geográfica

Ampliamente distribuida en toda la Amazonía, cuenca alta del Orinoco y Guyana Francesa. Después de *Theobroma cacao* es la especie más frecuente y abundante y con la distribución más amplia del género (Cuatrecasas 1964). En Bolivia se encuentra en las tierras bajas del Norte (Pando y norte de Beni).

## Aspectos ecológicos

Arbolito del sotobosque en bosque poco intervenido amazónico pluviestacional de tierra firme. Es posible encontrarlo en bosque con Castaña (*Bertholletia excelsa*) del centro de Pando, en Pando oriental y también en bosques amazónicos inundables por aguas negras o claras, según el mapa de Navarro & Ferreira (2007). Las poblaciones consisten en individuos ralos. En Bolivia fue encontrado con flores en septiembre y frutos de septiembre hasta noviembre.

## Situación actual

Esta especie califica como Casi Amenazada (NT) a nivel nacional por extensión de presencia calculada de 28.980 km$^2$. Está en un área boscosa con continua disminución de la calidad de hábitat, debido a la extracción maderera, incendios y disminución del hábitat por la ampliación de la ganadería. Una amenaza para la calidad del hábitat es la construcción de represas para el Río Madeira y sus afluentes.

## Medidas y acciones de conservación propuestas

El conocimiento sobre esta especie en Bolivia está todavía muy limitado. Se deben realizar exploraciones en los bosques del norte del país, que es el área de distribución potencial de la especie. El establecer nuevas áreas protegidas departamentales o nacionales, como la de Bruno Racua o Manuripi-Heath, son medidas que podrían favorecer la conservación *in situ* de esta especie y su hábitat.

## Usos e importancia

Según Cuatrecasas (1964), aunque se puede elaborar un chocolate aceptable de sus semillas, no es usada la especie para este

fin por la población local. La pulpa, que es un poco dulce y aromática, ocasionalmente es comida o chupada. La madera cortada se hace secar, se quema y se usa como lejía, llamado piti, para acompañar al acullicado de la coca (W. Fernandez 2008 com. pers.).

## Material representativo

**Beni**: **Prov. Vaca Diez**, 3.3 km camino entre Riberalta y Guayaramerín, en antiguo camino a Cachuela Esperanza, ca. 18 km E de Riberalta, a lo largo de sendero, ca. 230 m, 9 sep 1981, *J. Solomo*n 6190 (LPB, MO); **Pando**: **Prov. Abuná**, Nuevo Mundo, Campamento 18, 18 km N de pista de aterrizaje, transecto 4, 160 m, 2 jul 1992, *A.Gentry et al.* 77650 (LPB, MO, USZ); **Prov. Manuripi**, comunidad Buyuyo, 120 km desde Cobija, 5000 m NE de la comunidad, 200 m, 18 nov 2003, *Meo* 217 (LPB).

## Autores

Renate Seidel & Prem Jai Vidaurre, Herbario Nacional de Bolivia (LPB). 2009

**Referencias del género *Theobroma***

Cuatrecasas, J. 1964. Cacao and its allies. A taxonomic revision of the genus *Theobroma*. Contrib.U.S. Nat.Herb. 35(6): 379-614.

Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Mapa de vegetación de Bolivia. CD-ROM interactivo, The Nature Conservancy (TNC) & RUMBOL, Santa Cruz.

León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 2da. Edición. IICA, San José. 445 p.

Smith, N.J.H., J.T. Williams, D. L. Plucknett & J.P. Talbot. 1992. Tropical forests and their crops. Comstock Publishing Associates (a division of Cornell University Press.) Ithaka y Londres. 568 p.

Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

# ÍNDICE 1

## Nombres científicos y Nombres comunes de las especies


| Nombre Científico | Nombre Común | Pág. |
|---|---|---|
| *Anacardium humile* | Cayú de pampa | 76 |
| *Anacardium giganteum* | Cayú de monte | 79 |
| *Anacardium spruceanum* | Cayú de hoja blanca | 82 |
| *Annona coriacea* | Chirimoya de hojas duras | 90 |
| *Annona foetida* | Chirimoya de olor desagradable | 93 |
| *Annona macrocalyx* | Chirimoya de flor grande | 96 |
| *Annona monticola* | Chirimoya monticola | 99 |
| *Annona sericea* | Chirimoya de pelos sedosos | 102 |
| *Annona tomentosa* | Chirimoya tomentosa | 105 |
| *Arachis batizocoi* | Manicillo de cuatro ramas | 159 |
| *Arachis benensis* | Manicillo beniano | 162 |
| *Arachis cardenasii* | Manicillo Cárdenas | 165 |
| *Arachis chiquitana* | Manicillo chiquitano | 169 |
| *Arachis cruziana* | Manicillo cruziana | 172 |
| *Arachis duranensis* | Maní zorro | 175 |
| *Arachis glandulifera* | Manicillo glanduloso | 178 |
| *Arachis herzogii* | Manicillo Herzog | 181 |
| *Arachis ipaënsis* | Manicillo de ipa | 184 |
| *Arachis kempff-mercadoi* | Manicillo ornamental Kempff Mercadoi | 187 |
| *Arachis krapovickasii* | Manicillo Krapovickas | 190 |
| *Arachis magna* | Manicillo de hojas grandes | 193 |
| *Arachis matiensis* | Manicillo matiensis | 196 |
| *Arachis rigonii* | Manicillo Rigoni | 199 |
| *Arachis simpsonii* | Manicillo Simpson | 202 |
| *Arachis trinitensis* | Manicillo trinitario | 205 |
| *Arachis williamsii* | Manicillo Williams | 208 |
| *Chenopodium hircinum* | Ajara | 122 |
| *Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis* | Chiwa | 128 |
| *Chenopodium hircinum* subsp. *eu-hircinum* | Ajara de valle | 125 |
| *Chenopodium hircinum* subsp. *hircinum* var. andinum | Ajara del altiplano | 131 |
| *Cyphomandra benensis* | Tomatillo | 258 |
| *Cyphomandra pendula* | Tomate papaya | 261 |
| *Cyphomandra pilosa* | Tomatillo con pelos | 264 |
| *Manihot brachyloba* | Yuca trepadora | 138 |
| *Manihot condensata* | Yuca gigante | 141 |
| *Manihot quinquepartita* | Yuquilla de cinco hojas | 144 |
| *Manihot tristis* | Yuquilla azulada | 147 |
| *Manihot violacea* | Yuquilla del Mutún | 150 |
| *Phaseolus vulgaris* forma *silvestris* | Monte chui | 216 |

## Nombres científicos y Nombres comunes de las especies


| Nombre Científico | Nombre Común | Pág. |
|---|---|---|
| *Rubus adenothallus* | Mora de ramas guindas | 224 |
| *Rubus betonicifolius* | Mora de hoja rugosa | 227 |
| *Rubus bullatus* | Mora de las kewiñas | 230 |
| *Rubus coriaceus* | Mora de hoja dura | 233 |
| *Rubus glabratus* | Mora de fruto grande | 236 |
| *Rubus loxensis* | Mora de estípulas lineares | 239 |
| *Rubus megalococcus* | Mora de fruto duro | 242 |
| *Rubus peruvianus* | Mora del Perú | 245 |
| *Rubus urticifolius* | Mora peluda | 248 |
| *Rubus weberbaueri* | Mora de hoja blanca | 251 |
| *Solanum achacachense* | Papa de flor grande | 272 |
| *Solanum alandiae* | Papa de zorro | 275 |
| *Solanum arnezii* | Papa de pájaro | 278 |
| *Solanum avilesii* | Papa merma | 281 |
| *Solanum boliviense* subsp. *astleyi* | Papa bolivianita | 284 |
| *Solanum circaeifolium* | Papa estrella | 287 |
| *Solanum circaeifolium* var. *capsicibaccatum* | Papa ají | 290 |
| *Solanum flavoviridens* | Papa verde amarilla | 293 |
| *Solanum gandarillasii* | Papa carnosa | 296 |
| *Solanum hoopesii* | Papa perdiz | 299 |
| *Solanum neocardenasii* | Papa rosario | 302 |
| *Solanum violaceimarmoratum* | Papa morada | 305 |
| *Theobroma obovatum* | Chocolatillo macho | 312 |
| *Theobroma subincanum* | Chocolatillo de gajo | 314 |
| *Vasconcellea cundinamarcensis* | Papaya salvieti | 112 |
| *Vasconcellea monoica* | Papailla | 115 |

# ÍNDICE 2

## Especies Amenazadas y Casi Amenazadas


| ESPECIES AMENAZADAS | | |
|---|---|---|
| **En Peligro Crítico (CR)** | **Nivel de Categoría** | **Pág.** |
| *Anacardium spruceanum* | Nacional | 82 |
| *Annona macrocalyx* | Nacional | 96 |
| *Arachis ipaënsis** | Global | 184 |
| *Arachis rigonii** | Global | 199 |
| *Manihot violaceae* | Nacional | 150 |
| *Solanum avilesii** | Global | 281 |
| *Theobroma obovatum* | Nacional | 312 |
| **En Peligro (EN)** | **Nivel de Categoría** | **Pág.** |
| *Arachis benensis** | Global | 162 |
| *Arachis chiquitana** | Global | 169 |
| *Arachis krapovickasii** | Global | 190 |
| *Arachis trinitensis** | Global | 205 |
| *Arachis williamsii** | Global | 208 |
| *Chenopodium hircinum* | Nacional | 122 |
| *Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis* | Nacional | 128 |
| *Chenopodium hircinum* subsp. *hircinum* var. *andinum* | Nacional | 131 |
| *Cyphomandra benensis** | Global | 258 |
| *Manihot brachyloba* | Nacional | 138 |
| *Manihot condensata* | Nacional | 141 |
| *Manihot quinquepartita* | Nacional | 144 |
| *Rubus coriaceus* | Nacional | 233 |
| *Rubus loxensis* | Nacional | 239 |
| *Rubus peruvianus* | Nacional | 245 |
| *Rubus weberbaueri* | Nacional | 251 |
| *Solanum achacachense** | Global | 272 |
| *Solanum arnezii** | Global | 278 |
| *Solanum boliviense* subsp. *astleyi** | Global | 284 |
| *Solanum hoopesii** | Global | 299 |
| *Solanum neocardenasii** | Global | 302 |
| **Vulnerable (VU)** | **Nivel de Categoría** | **Pág.** |
| *Anacardium humile* | Nacional | 76 |
| *Annona coriacea* | Nacional | 90 |
| *Annona foetida* | Nacional | 93 |
| *Annona monticola* | Nacional | 199 |
| *Annona sericea* | Nacional | 102 |
| *Annona tomentosa* | Nacional | 105 |

## Especies Amenazadas y Casi Amenazadas

| Vulnerable (VU) | Nivel de Categoría | Pág. |
|---|---|---|
| *Cyphomandra pendula* | Nacional | 261 |
| *Cyphomandra pilosa* | Nacional | 264 |
| *Manihot tristis* | Nacional | 147 |
| *Rubus glabratus* | Nacional | 236 |
| *Solanum alandiae** | Global | 275 |
| *Solanum circaeifolium** | Global | 287 |
| *Solanum flavoviridens** | Global | 293 |
| *Solanum gandarillasii** | Global | 296 |
| *Solanum violaceimarmoratum** | Global | 305 |
| *Vasconcellea cundinamarcensis* | Nacional | 112 |

**Nota.-** Las especies con ***asterisco*** (*), se encuentran en categoría global por ser especies endémicas de Bolivia.

| ESPECIES CASI AMENAZADAS | | |
|---|---|---|
| **Casi Amenazado (NT)** | **Nivel de Categoría** | **Pág.** |
| *Anacardium giganteum* | Nacional | 79 |
| *Arachis batizocoi** | Global | 159 |
| *Arachis cardenasii* | Nacional | 165 |
| *Arachis cruziana** | Global | 172 |
| *Arachis duranensis* | Nacional | 175 |
| *Arachis glandulifera* | Nacional | 178 |
| *Arachis herzogii** | Global | 181 |
| *Arachis kempff-mercadoi** | Global | 187 |
| *Arachis magna* | Nacional | 193 |
| *Arachis matiensis* | Nacional | 196 |
| *Chenopodium hircinum* subsp. *eu-hircinum* | Nacional | 125 |
| *Phaseolus vulgaris* forma *silvestris* | Nacional | 216 |
| *Rubus adenothallus* | Nacional | 224 |
| *Rubus betonicifolius* | Nacional | 227 |
| *Rubus bullatus** | Global | 230 |
| *Rubus megalococcus* | Nacional | 242 |
| *Rubus urticifolius* | Nacional | 248 |
| *Solanum circaeifolium* var. *capsicibaccatum** | Global | 290 |
| *Theobroma subincanum* | Nacional | 314 |
| *Vasconcellea monoica* | Nacional | 115 |

**Nota.-** Las especies con ***asterisco*** (*), se encuentran en categoría global por ser especies endémicas de Bolivia.

# ANEXO 1

## Especies ordenadas según categorías de amenaza y casi amenazadas

| ESPECIES AMENAZADAS | | | |
|---|---|---|---|
| **Especies** | **Categoría de Amenaza** | **Nivel de Categoría** | **Cantidad** |
| *Anacardium spruceanum* | En Peligro Crítico (CR) | Nacional | |
| *Annona macrocalyx* | En Peligro Crítico (CR) | Nacional | |
| *Arachis ipaënsis** | En Peligro Crítico (CR) | Global | |
| *Arachis rigonii** | En Peligro Crítico (CR) | Global | 7 |
| *Manihot violaceae* | En Peligro Crítico (CR) | Nacional | |
| *Solanum avilesii** | En Peligro Crítico (CR) | Global | |
| *Theobroma obovatum* | En Peligro Crítico (CR) | Nacional | |
| *Arachis benensis** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Arachis chiquitana** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Arachis krapovickasii** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Arachis simpsonii* | En Peligro (EN) | Nacional | |
| *Arachis trinitensis** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Arachis williamsii** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Chenopodium hircinum* | En Peligro (EN) | Nacional | |
| *Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis* | En Peligro (EN) | Nacional | |
| *Chenopodium hircinum* subsp. *hircinum* var. *andinum* | En Peligro (EN) | Nacional | |
| *Cyphomandra benensis** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Manihot brachyloba* | En Peligro (EN) | Nacional | 22 |
| *Manihot condensata* | En Peligro (EN) | Nacional | |
| *Manihot quinquepartita* | En Peligro (EN) | Nacional | |
| *Rubus coriaceus* | En Peligro (EN) | Nacional | |
| *Rubus loxensis* | En Peligro (EN) | Nacional | |
| *Rubus peruvianus* | En Peligro (EN) | Nacional | |
| *Rubus weberbaueri* | En Peligro (EN) | Nacional | |
| *Solanum achacachense** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Solanum arnezii** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Solanum boliviense* subsp. *astleyi** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Solanum hoopesii** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Solanum neocardenasii** | En Peligro (EN) | Global | |
| *Anacardium humile* | Vulnerable (VU) | Nacional | |
| *Annona coriacea* | Vulnerable (VU) | Nacional | |
| *Annona foetida* | Vulnerable (VU) | Nacional | |
| *Annona monticola* | Vulnerable (VU) | Nacional | |
| *Annona sericea* | Vulnerable (VU) | Nacional | |
| *Annona tomentosa* | Vulnerable (VU) | Nacional | |
| *Cyphomandra pendula* | Vulnerable (VU) | Nacional | |
| *Cyphomandra pilosa* | Vulnerable (VU) | Nacional | 16 |
| *Manihot tristis* | Vulnerable (VU) | Nacional | |
| *Rubus glabratus* | Vulnerable (VU) | Nacional | |
| *Solanum alandiae** | Vulnerable (VU) | Global | |
| *Solanum circaeifolium** | Vulnerable (VU) | Global | |
| *Solanum flavoviridens** | Vulnerable (VU) | Global | |
| *Solanum gandarillasii** | Vulnerable (VU) | Global | |
| *Solanum violaceimarmoratum** | Vulnerable (VU) | Global | |
| *Vasconcellea cundinamarcensis* | Vulnerable (VU) | Nacional | |
| | | **Total** | **45** |

**Nota.-** Las especies con ***asterisco*** (*), se encuentran en categoría global por ser especies endémicas de Bolivia.

# Especies ordenadas según categorías de amenaza y casi amenazadas

| ESPECIES CASI AMENAZADAS | | | |
|---|---|---|---|
| **Especies** | **Categoría de Amenaza** | **Nivel de Categoría** | **Cantidad** |
| *Anacardium giganteum* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Arachis batizocoi** | Casi Amenazado (NT) | Global | |
| *Arachis cardenasii* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Arachis cruziana** | Casi Amenazado (NT) | Global | |
| *Arachis duranensis* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Arachis glandulifera* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Arachis herzogii** | Casi Amenazado (NT) | Global | |
| *Arachis kempff-mercadoi** | Casi Amenazado (NT) | Global | |
| *Arachis magna* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Arachis matiensis* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | 20 |
| *Chenopodium hircinum* subsp. *eu-hircinum* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Phaseolus vulgaris* forma *silvestris* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Rubus adenothallus* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Rubus betonicifolius* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Rubus bullatus** | Casi Amenazado (NT) | Global | |
| *Rubus megalococcus* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Rubus urticifolius* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Solanum circaeifolium* var. *capsicibaccatum** | Casi Amenazado (NT) | Global | |
| *Theobroma subincanum* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| *Vasconcellea monoica* | Casi Amenazado (NT) | Nacional | |
| | | **Total** | **20** |

**Nota**.- Las especies que tienen un ***asterisco*** (*), se encuentran en categoría global por ser especies endémicas de Bolivia.

# ANEXO 2

## Especies que se encuentran en las categorías de Preocupación Menor (LC) y Datos Insuficientes (DD)

| Especies con Datos Insuficientes (DD) | | | |
|---|---|---|---|
| **Familia** | **Género** | **Especies** | **Cantidad** |
| Annonacea | *Annona* | *Annona cordifolia*<br>*Annona paludosa* | 2 |
| Euphorbiaceae | *Manihot* | *Manihot anisophylla* | 1 |
| Fabaceae | *Inga* | *Inga bourgonii*<br>*Inga chartacea*<br>*Inga cinnamomea*<br>*Inga coruscans*<br>*Inga grandis*<br>*Inga japurensis*<br>*Inga leiocalycina*<br>*Inga oerstediana*<br>*Inga pallida*<br>*Inga peduncularis*<br>*Inga rusbyi*<br>*Inga saltensis*<br>*Inga spectabilis*<br>*Inga stenoptera*<br>*Inga tenuistipula*<br>*Inga umbratica*<br>*Inga velutina* | 17 |
| Rosaceae | *Rubus* | *Rubus buchtienii*<br>*Rubus mandonii*<br>*Rubus penduliflorus*<br>*Rubus robustus* | 4 |
| Solanaceae | *Cyphomandra* | *Cyphomandra tenuisetosa* | 1 |
| | | **Total** | **25** |

| Especies de Preocupación Menor (LC) | | | |
|---|---|---|---|
| **Familia** | **Género** | **Especies** | **Cantidad** |
| Annonacea | *Annona* | *Annona amazonica*<br>*Annona ambotay*<br>*Annona cornifolia*<br>*Annona dioica*<br>*Annona excellens*<br>*Annona hypoglauca*<br>*Annona montana*<br>*Annona nutans*<br>*Annona scandens* | 9 |
| Caricaceae | *Vasconcellea* | *Vasconcellea quercifolia*<br>*Vasconcellea glandulosa*<br>*Vasconcellea microcarpa* | 3 |
| Chenopodiaceae | *Chenopodium* | *Chenopodium quinoa* subsp. *milleanum*<br>*Chenopodium quinoa* var. *melanospermum*<br>*Chenopodium quinoa* var. *quinoa* | 3 |
| Euphorbiaceae | *Manihot* | *Manihot anomala*<br>*Manihot guaranitica* | 2 |

## Especies que se encuentran en las categorías de Preocupación Menor (LC) y Datos Insuficientes (DD)

| Especies de Preocupación Menor (LC) | | | |
|---|---|---|---|
| **Familia** | **Género** | **Especies** | **Cantidad** |
| Fabaceae | *Inga* | *Inga acreana*<br>*Inga adenophylla*<br>*Inga alba*<br>*Inga capitata*<br>*Inga cilíndrica*<br>*Inga disticha*<br>*Inga edulis*<br>*Inga expanda*<br>*Inga heterophylla*<br>*Inga ingoides*<br>*Inga lateriflora*<br>*Inga laurina*<br>*Inga macrophylla*<br>*Inga marginata*<br>*Inga nobilis* subsp. *nobilis*<br>*Inga nobilis* subsp. *quaternata*<br>*Inga pilosula*<br>*Inga punctata*<br>*Inga ruiziana*<br>*Inga setosa*<br>*Inga steinbachii*<br>*Inga stenopoda*<br>*Inga striata*<br>*Inga striolata*<br>*Inga thibaudiana*<br>*Inga tomentosa*<br>*Inga umbellifera*<br>*Inga vera* subsp. *affinis* | 28 |
| *Leguminosae-Papilonoideae* | *Phaseolus* | *Phaseolus augusti* | 1 |
| *Rosaceae* | *Rubus* | *Rubus bogotensis*<br>*Rubus boliviensis*<br>*Rubus briareus**<br>*Rubus floribundus*<br>*Rubus nubigenus*<br>*Rubus roseus* | 6 |
| *Solanaceae* | *Cyphomandra* | *Cyphomandra acuminata**<br>*Cyphomandra betacea*<br>*Cyphomandra hartwegii*<br>*Cyphomandra maternum*<br>*Cyphomandra oblongifolia*<br>*Cyphomandra uniloba** | 6 |
| | *Solanum* | *Solanum berthaultii**<br>*Solanum x sucrense** | 2 |
| *Sterculiaceae* | *Theobroma* | *Theobroma cacao*<br>*Theobroma speciosum* | 2 |
| | | **Total** | **62** |

**Nota.-** Las especies con ***asterisco*** (*), son endémicas de Bolivia.

# ANEXO 3

## Formato de ficha técnica e instrucciones para autores

Nombre científico de la especie

**¨DENOMINACIÓN COMÚN¨**

[La denominación común es el nombre común más difundido de la especie en el país. Si no se conoce el nombre, el autor le debe asignar uno tomando en cuenta el significado del nombre en latín, si existe el nombre en otros países o listas rojas, las características morfológicas visibles, ecológicas, de uso de la planta, etc.]

**FOTO O DIBUJO**

© VMABCC-BIOVERSITY. 2009
Nombre y Apellido de quien tomó la foto o dibujante. SIGLAS DE LA INSTITUCIÓN

**Especie**

[Nombre científico de la especie (género y epíteto específico, seguido del nombre del autor del mismo según BRUMMIT y POWELL 1992). Si corresponde, incluir la subespecie o variedad ]

**Familia**

[Nombre científico de la familia]

**Categoría Global/Nacional**

[Nombre completo de la categoría asignada y entre paréntesis la sigla de la misma. Incluir los criterios, subcriterios, umbrales y calificadores de la UICN con los que se llegó a categorizar la especie para quedar en una categoría de amenaza (CR, EN y VU) o Casi Amenaza (NT)]

**MAPA**

© VMABCC-BIOVERSITY. 2009
Autor: Nombre y Apellido, SIGLAS DE LA INSTITUCIÓN

**Nombres comunes** [Incluir todos los nombres conocidos y usados en Bolivia para la especie, indicando el idioma y el departamento y/o región donde se lo usa. Los nombres comunes deben ser escritos en minúscula.]

**Significado de la denominación** [Significado del nombre común dado en el título de la ficha, justificando el porqué se ha asignado el mismo para el Libro Rojo de PSC (en el caso de que el autor de la ficha lo asigne), si aluden a características morfológicas, epíteto específico del nombre científico, entre otros.]

**Descripción** [Debe ser diagnóstica, comprensible para el público en general, (evitar los tecnicismos), que incluya el hábito y tamaño de la planta, forma y tamaño de hojas, una descripción breve de flores y frutos. Mencionar la característica morfológica más sobresaliente de la planta.]

**Distribución geográfica** [Descripción del área de distribución global y en Bolivia, usando referentes geográficos (cordilleras, puna, cuencas, valles, etc.) y rango altitudinal. Destacar si la especie es endémica.]

**Aspectos ecológicos** [Aspectos ecológicos relevantes incluyendo preferencias medioambientales, zonas biogeográficas de Bolivia en las que se encuentran según Navarro *et al.* 2004 y 2007. Indicar los meses de floración y fructificación de la especie.]

**Situación actual** [Señalar el estado actual de amenaza de la especie, indicando la categoría asignada y una explicación de los subcriterios, umbrales y calificadores que fueron utilizados para la categorización, documentando todos los argumentos utilizados según los criterios y categorías Versión 3.1 de la UICN 2001. Agregar toda la información posible sobre el conocimiento actual de sus poblaciones y su hábitat, las amenazas que la afectan, las medidas tomadas, y que directa o indirectamente permiten la conservación *in situ* de la misma (presencia en áreas protegidas, campañas de educación, controles, etc.). Finalmente incluir las categorías históricas determinadas previamente para la especie por la UICN o por otros autores (si existe), así como el Apéndice CITES en el que la especie se encuentra (cuando aplica)]

**Medidas y acciones de conservación propuestas** [Medidas de investigación y/o conservación propuestas, para conocer mejor a la especie y/o conservarla/protegerla. Se debe incluir medidas de conservación *in situ* como *ex situ* según sea el caso, recomendar la exploración y evaluación de poblaciones si es el caso.]

**Usos e importancia** [Datos sobre diferentes usos e importancia con énfasis para el humano, además incluir otros usos. Dónde se usa y quiénes la usan. Datos que permitan medir el impacto del uso sobre las poblaciones. Si hubiera datos, sobre los niveles de explotación, deben ser incluidos]

**Material representativo** [Citar el departamento en negrilla, seguido de dos puntos, luego la provincia en forma abreviada (Prov.) y en negrilla, localidad(es) (en orden alfabético) mencionando los datos de localización, altitud, fecha de colecta en minúsculas (día, mes y año; el mes abreviado con tres letras), colectores en cursiva seguida del numero de colección sin cursiva (si son más de dos colectores incluir *et al.*), seguida de el(los) los acrónimos de los herbarios en mayúsculas y entre paréntesis y en orden alfabético.

El material representativo que se cite debe incluir las muestras depositadas en los herbarios nacionales o internacionales que se encuentran en el Index Herbariorum (http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp), en forma alfabética. Se recomienda incluir todas las muestras colectadas en campo durante el periodo 2006-2008 en el marco del Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos".

**Autor(es)** [Nombre(s) y apellido(s) de quienes elaboraron la ficha técnica y realizaron la categorización, la institución a la que pertenece en inextenso y entre paréntesis la sigla, seguido del año].

Las citas bibliográficas, tanto en el texto como la lista por género deberán seguir las Instrucciones para Autores de la revista Ecología en Bolivia (http://editorenjefe.ecologiabolivia.googlepages.com/home).

# ANEXO 4

## Instituciones Participantes del Proyecto CPS, Involucradas en la Evaluación de Especies para Listas Rojas

| Institución | Responsable |
|---|---|
| Centro de Biodiversidad y Genética (CBG)<br>Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas (BOLV)<br>Universidad Mayor de San Simón (UMSS).<br>Telf.: (591- 4) 454-0364-454-0796<br>Fax: (591-4) 454-0364<br>Email: mfernand@fcyt.umss.edu.bo<br>biodiv@fcyt.umss.edu.bo<br>Página Web: www.biodiv-umss.org<br>Dirección: Calle Sucre frente al Parque La Torre<br>COCHABAMBA-BOLIVIA | Lic. Milton Fernández<br>Director Ejecutivo<br>Email: mfernad@fcyt.umss.edu.bo |
| Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP)<br>Telf.: (591- 4) 426-0083<br>Fax: (591-4) 426-3329<br>Email: fitogen@fundacionpatiño.org<br>Dirección: Av. Potosí No. 1450 “Centro Simón y Patiño”.<br>COCHABAMBA-BOLIVIA | Ph.D. Gonzalo Ávila<br>Director Ejecutivo<br>Email: g.avila@fundacionpatiño.org |
| Herbario Nacional de Bolivia (LPB)<br>Telf.: (591- 2) 279-2582<br>Fax: (591-2) 277-0962<br>Email: lpb@acelerate.com<br>Dirección: Calle 27, Cota Cota, Campus Universitario, Universidad Mayor de San Andrés<br>LA PAZ-BOLIVIA | Ph.Dr. Stephan G. Beck<br>Director<br>Email: lpb.dir@acelerate.com<br>lpbstephanbeck@yahoo.com |
| Fundación PROINPA<br>Telf.: (591- 4) 431-9595<br>Fax: (591-4) 4319600<br>Email: proinpa@proinpa.org<br>Dirección: Av. Elias Meneses, Av. Blanco Galindo Km 10-Norte (Zona El Paso)<br>COCHABAMBA-BOLIVIA | Ph.D. Antonio Gandarillas<br>Gerente General<br>Email: a.gandarillas@proinpa.org |
| Fundación PROINPA-Regional Altiplano<br>Telf.: (591- 2) 243-2017<br>Fax: (591-2) 243-05384<br>Email: proinpa@proinpa.org<br>Dirección: Calle Hermanos Manchego No. 2526<br>LA PAZ-BOLIVIA | M. Sc. Wilfredo Rojas<br>Coordinador Regional Altiplano<br>Email: w.rojas@proinpa.org |
| Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM),<br>Facultad de Ciencias Agrícolas “Universidad Autónoma Gabriel René Moreno” (UAGRM)<br>Telf.: (591- 3) 336-6574-337-1216<br>Fax: (591-3) 334-1243<br>Email: muse@museonoelkempff.org<br>Dirección: Av. Irala No. 565 (1er. Anillo), entre Av. Ejército y Av. Velarde,<br>SANTA CRUZ-BOLIVIA | Ing. Patricia Herrera<br>Directora Ejecutiva<br>Email: pherrera@museonoelkempff.org |

# ANEXO 5

## Autores de las fichas técnicas de especies amenazadas y casi amenazadas

### AUTOR DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Chenopodium*

**Juan Eliseo Mamani Alvarez.** Nacido en La Paz, Bolivia en 1979. Realizó sus estudios universitarios en la Carrera Ingeniería Agronómica de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo en la mención de Agroecología y Desarrollo Sostenible el año 2008. Trabaja desde 2005 en la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA) como Asistente en el Área de Recursos Genéticos. Desde el 2005 hasta la fecha, desarrolló investigaciones en la conservación *ex situ* en el Banco Nacional de Germoplasma de Granos Altoandinos (BNGA). También desarrolló investigaciones de conservación en micro centros de biodiversidad en el marco del Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres del cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨ y del Proyecto "Manejo, Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Genéticos de Granos Altoandinos¨, ejecutado por PROINPA como parte del Sistema Nacional de Recursos Genéticos para la Agricultura y la Alimentación (SINARGEAA)".
*E mail*: e.mamani@proinpa.org

### CO-AUTOR DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Chenopodium*

**Félix Wilfredo Rojas**. Nacido en Villazón, Potosí, Bolivia en 1967. Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho de Tarija, graduado en 1990. En 1998 obtuvo el título de Master en Ciencias Vegetales con mención en Mejoramiento Vegetal en la Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile. El 2003 realizó un Diplomado en Educación Superior en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). Especialista en Análisis y Gestión de Redes Sociales de la Universidad Bolivariana de Chile. Entre 1991 y 1992, trabajó como técnico de Extensión del Proyecto FAO –Fertilizantes del IBTA– Tarija. Desde 1992 hasta 1998, trabajó como Investigador I y II en el Componente Recursos Genéticos del Programa Nacional Quinua del IBTA. Durante el periodo 1999-2008, fue Responsable del Área Recursos Genéticos de la Regional Altiplano de la Fundación PROINPA, Responsable del Subsistema Granos Altoandinos del SINARGEAA, Coordinador Regional del Proyecto IPGRI-IFAD "Especies olvidadas y subutilizadas" para Ecuador, Perú y Bolivia, Responsable Sub Proyecto "Conservación complementaria *ex situ-in situ* de especies

silvestres de quinua y cañahua en Bolivia" ejecutado por PROINPA como parte del Proyecto Global UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres del cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨. El 2001, fue parte del equipo consultor GTZ/FUNDECO/IE–PROINPA que elaboró la "Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino" y del equipo consultor sobre "Análisis estadístico de datos de caracterización/evaluación de germoplasma: caso colección de germoplasma de quinua, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos-IPGRI". Actualmente, es Coordinador de la Regional Altiplano de la Fundación PROINPA. Fue docente invitado de Botánica, Genética Cuantitativa, Fitogeografía y Germoplasma Nativo de la Carrera de Agronomía de la UMSA, docente invitado de Recursos Fitogenéticos y Cultivos Andinos en la Unidad Académica de Tiahuanacu de la Universidad Católica de Bolivia (UCB), docente invitado del Curso de Postgrado "Conservación y Manejo de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología Vegetal Aplicada" de la Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales "Martín Cárdenas" de la UMSS, y del Centro de Postgrado del Instituto de Ecología de la UMSA.
*E mail*: w.rojas@proinpa.org

## CO- AUTOR DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Vasconcellea*

**Juan Mauricio Canaza Jorges**. Nacido en Cochabamba, Bolivia en 1982. Realizó sus estudios universitarios en la Carrera de Biología de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), obtuvo el título de Licenciado en Biología el año 2007. A la fecha, cursando la Maestría en Gestión Estratégica Ambiental en la Escuela de Comando y Estado Mayor de Cochabamba. Fue auxiliar del Proyecto "Conservación *in situ* de especies silvestres de *Annona, Vasconcellea, Rubus y Cyphomandra*¨ ejecutado por el CBG-BOLV como parte del Proyecto Global UNEP/GEF Conservación *in situ* de parientes silvestres del cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨. Actualmente trabaja como auxiliar de investigación rentado en el Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas, de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Mayor de San Simón.
*E mail*: jmcanaza@gmail.com

## AUTOR DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Manihot*

**Jerónimo Moises Mendoza Flores**. Nacido en Potosí, Bolivia en 1976, reside en Santa Cruz desde 1999. Realizó sus estudios universitarios en la Carrera de Agronomía de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho de Tarija, obtuvo el título de Técnico Universitario Superior en Agronomía en 1999, y desde ese año trabaja en el área de Botánica del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM)-Facultad de Ciencias Agrícolas, de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno de Santa Cruz, participando en

diferentes proyectos de investigación (inventarios florísticos, botánica económica y etnobotánica) y proyectos netamente taxonómicos, como: El Catálogo de Plantas Vasculares para Bolivia (Missouri Botanical Garden "MO"-USA), La Flora de la Región del Parque Nacional Amboró (New York Botanical Garden "NY"- USA), Endemismo de las plantas en los valles centrales andinos de Bolivia (Oxford University y Royal Botanic Garden Kew "K"- UK). Entre 2006-2008 trabajó como Coordinador del Sub Proyecto ¨Conservación *in situ*de parientes silvestres de especies de *Manihot, Ipomoea, Ananas y Pseudananas*¨ ejecutado por el MHNNKM como parte del Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres del cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨. Entre 2007-2008 fue responsable del Proyecto PPD-GEF/PNUD ¨Conservación de parientes silvestres de cultivos de la zona andina importantes para la alimentación, CPS-A¨ también ejecutado por el MHNNKM. Su mayor interés es la taxonomía vegetal, participando en cursos internacionales de especialización en sistemática vegetal. Visitó herbarios del Reino Unido y Estados Unidos, y logró adquirir una amplia experiencia en los grupos botánicos de su preferencia (Apiaceae, Araliacaea, Cactaceae y Portulacaceae). Ha descrito 5 nuevas especies de plantas (Apiaceae), y tiene 4 especies (1 *Talinum* en Portulaceae, 1 *Cereus*, 1 *Cleistocactus* y 1 *Echinopsis* en Cactaceae) en estudio y proceso de descripción a ser publicadas próximamente. Actualmente es Investigador Botánico Asociado del MHNNKM-Herbario del Oriente Bolivia (USZ) y colabora con los Herbarios de New York Botanical Garden (NY), Missouri Botanical Garden (MO) y Royal Botanic Garden Kew (K).
*E mail*: mmendoza@museonoelkempff.org y mmendoza52@yahoo.com

## AUTOR DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Solanum*

**José Fernando Patiño Rojas.** Nacido en Cochabamba, Bolivia en 1974, donde reside actualmente. Realizó sus estudios universitarios en la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Veterinarias de la Universidad Mayor de San Simón (1993-1998) obteniendo el título de Ingeniero Agrónomo con especialidad en Producción Vegetal. Desde 2001 trabaja en la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA) como investigador en distintos proyectos relacionados con el manejo y conservación de los recursos fitogenéticos de Bolivia. Actualmente es Responsable Técnico del Sub Proyecto "Conservación complementaria *in situ-ex situ* de especies silvestres de papa de Bolivia" ejecutado por PROINPA como parte del Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres del cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨.
E mail: f.patino@proinpa.org

## CO- AUTOR DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Manihot*

**Juan Pablo Schulze Rojas.** Nacido en La Paz, Bolivia en 1982. Egresado de la carrera de Desarrollo Socio-económico y Ambiente en la Escuela Agrícola Panamericana ¨El Zamorano¨ (Honduras). Realizó algunos trabajos de consultoría relacionados con los recursos naturales para el Programa Regional de Capacitación en Desarrollo Rural (PROCASUR) y el Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR). El 2007 apoyó al Herbario Nacional de Bolivia en el manejo de la base de datos y registro de especies, fue consultor del Proyecto PPD-GEF/PNUD ¨Conservación de parientes silvestres de cultivos de la zona andina importantes para la alimentación, CPS-A¨ ejecutado por el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM)-Facultad de Ciencias Agrícolas, de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM) de Santa Cruz en Convenio con el Herbario Nacional de Bolivia como parte del Proyecto UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos". Actualmente, se encuentra realizando sus estudios de maestría en Geoinformación y Observación Terrestre, con especialización en manejo de recursos naturales y conservación de la biodiversidad en el International Institute for Geo-Information Science and Eatrh Observation (ITC) de Holanda.
*E-mail.* juanp.schulze@gmail.com

## AUTORA DE FICHAS TÉCNICAS: Especies de los géneros *Arachis* y *Phaseolus*

**Margoth Atahuachi Burgos.** Nacida en Potosí, Bolivia en 1965, reside en Cochabamba, donde realizó sus estudios universitarios en Biología en la Universidad Mayor de San Simón (1984-1992), donde también obtuvo una Maestría en Ciencias Ambientales (2002-2003). Docente universitaria durante 7 años en la Universidad Católica Boliviana San Pablo, en las carreras de Ingeniería Ambiental y Ciencias de la Educación. Investigadora Asociada del Herbario Forestal Martín Cárdenas (BOLV) desde 1992 hasta el 2007, periodo en el que participó de diferentes proyectos relacionados al estudio etnobotánico, ecológico y taxonómico principalmente en los Valles interandinos de Bolivia. Especialista en leguminosas de Bolivia (*Prosopis, Mimosa, Arachis y Phaseolus*). Desde el 2006 a la fecha es consultora externa del Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP) de la Fundación Simón Patiño, institución participante del Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres del cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨
*E mail*: mar_legu@yahoo.com

## CO-AUTOR DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Chenopodium*

**Milton Víctor Pinto Porcel** Nacido en la ciudad de La Paz, Bolivia en 1971. Realizó sus estudios universitarios en la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo el año 2002. Como parte de sus estudios de postgrado realizó cursos de especialización en Conservación y Manejo de Recursos Genéticos y Biotecnología Vegetal en los años 2000 y 2001 en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias "Martín Cárdenas" de la Universidad Mayor de San Simón. Entre 2001-2008 formó parte del equipo técnico del área de Recursos Genéticos de la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA)-Regional Altiplano, que se encarga de la conservación y manejo *ex situ* e *in situ* del Banco de Germoplasma de Granos Altoandinos (BNGA). Actualmente ejerce como Responsable del Área de Recursos Genéticos de la Fundación PROINPA-Regional Altiplano.
*E mail*: m.pinto@proinpa.org; m.pinto@proinpalp.org; mvpp71@hotmail.com

## CO-AUTORA DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Manihot*

**Mónica Zeballos Montes de Oca.** Nacida en Oruro, Bolivia en 1970. Obtuvo su título de Licenciada en Biología Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) en el año 2000. Entre 2007-2008, fue consultora del Proyecto PPD-GEF/PNUD ¨Conservación de parientes silvestres de cultivos de la zona andina importantes para la alimentación, CPS-A¨ ejecutado por el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM)-Facultad de Ciencias Agrícolas, de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM) de Santa Cruz en Convenio con el Herbario Nacional de Bolivia como parte del Proyecto UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo". Su interés en la investigación es la flora y vegetación andina. Consultora en el área de Botánica en Inventarios de Flora, Estudios de Línea Base y Evaluación de Impacto Ambiental. Actualmente es Investigadora Botánica del Herbario Nacional de Bolivia de la UMSA y del Museo Nacional de Historia Natural y participa en la elaboración de la lista anotada de plantas para Bolivia con las familias Liliaceae e Iridaceae. E-mail: zeballosmonica@yahoo.com

## AUTORA DE FICHAS TÉCNICAS: Especies de los géneros *Annona* y *Vasconcellea*

**Nelly De la Barra Ricaldes** . Nacida en Cochabamba, Bolivia en 1969. Bióloga especializada en Botánica y Ecología Vegetal, con Maestría en Ciencias Ambientales (2003), Diplomada en Docencia Superior Universitaria (2005); todos los títulos obtenidos de la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba (UMSS). Docente invitada en cursos de pre y posgrado de la carrera de Biología y de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UMSS. Desde 1994 a la fecha, trabaja en varios proyectos de investigación relacionados con el área de su especialización. Entre 2007-2008 fue Coordinadora del Sub Proyecto "Conservación *in situ* de especies silvestres de *Annona, Vasconcellea, Rubus y Cyphomandra*¨ ejecutado por el CBG-BOLV como parte del Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres del cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨. Actualmente es Investigadora Asociada del Centro de Biodiversidad y Genética de la UMSS, Cochabamba.
*E mail*: nellydelabarra@gmail.com

## AUTORA DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Anacardium*

**Paola Sarela Pozo Inofuentes.** Nacida en La Paz, Bolivia en 1984. Realizó sus estudios universitarios en la carrera de Biología de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), con pre-especialidad de Botánica y Conservación de Flora (2002-2008). El 2008 concluyó su tesis de licenciatura ¨Estudio poblacional de *Anacardium humile* (cayú de Cerrado) y la dinámica sucesional de fisonomías del Cerrado¨ como parte del Herbario Nacional de Bolivia con el financiamiento del Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨. Desde mayo de 2007 hasta la fecha participa en los proyectos "Conservación de los Cerrados del Oriente Boliviano" y "Relación en la ecología de polinización, estructura genética poblacional e índices de especiación en el género *Justicia* (Acanthaceae)¨ ejecutados por el Herbario Nacional de Bolivia.
*E mail*: paolasarela@yahoo.es

**AUTOR DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Anacardium* y Co-autor del género *Theobroma***

**Prem Jai Vidaurre.** Nacido en La Paz, Bolivia en 1975. Realizó sus estudios en Biología en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) de La Paz (2002). Posteriormente realizó diplomados en "Etnobotánica Latinoamericana" (Argentina), "Producción de semillas" y en "Educación Superior". Es estudiante de la Maestría en "Evaluación Ambiental" de la Universidad Tecnológica Boliviana. Trabajó como Investigador Asociado al Herbario Nacional de Bolivia (LPB) en diferentes temas de etnobotánica y como consultor para la Fundación PROINPA en temas de agrobiodiversidad y conservación *in situ*. Durante los años 2006-2008 fue Investigador del Sub Proyecto "Conservación *in situ* de especies silvestres de *Anacardium y Theobroma*¨ ejecutado por el LPB como parte del Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres del cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨. Cuenta con 14 publicaciones en temas de agrobiodiversidad y etnobotánica. Actualmente ejerce como docente de la materia "Biodiversidad en Bolivia" en la Universidad de Aquino Boliviana y es miembro de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología.
*E mail*: manati_jai@yahoo.com

**AUTORA DE FICHAS TÉCNICAS: Especies del género *Theobroma* y Co-autora del género *Anacardium***

**Renate Seidel.** Nacida en Rostock, Alemania. Realizó sus estudios en Biología en la Universidad de Francfort a.M., Alemania. Desde 1987 hasta 1993 fue Cooperante del Servicio Alemán de Cooperación Social Técnica (DED) y el Instituto de Ecología-Herbario Nacional de Bolivia. Realizó varias consultorías sobre caracterización florística, evaluación sobre potencialidades de productos forestales no maderables en el trópico de Cochabamba. Del 2001 al 2002 fue responsable de un grupo de investigación de flora y vegetación en el marco del Proyecto "Inventario Florístico de la Región del Madidi", del Missouri Botanical Garden y el Herbario Nacional de Bolivia. Desde el 2005 al 2008 fue Coordinadora del Sub-Proyecto "Conservación complementaria *in situ* de especies silvestres de *Inga, Anacardium y Theobroma*¨ ejecutado por el Herbario Nacional de Bolivia como parte del Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨. Actualmente es investigadora asociada del Herbario Nacional de Bolivia, trabajando en diferentes proyectos, mayormente en los Yungas de La Paz.
*E-mail*: reseidel@gmx.net

## AUTOR DE FICHAS TÉCNICAS: Especies de los géneros *Cyphomandra* y *Rubus*

**Saúl Job Altamirano Azurduy**. Nacido en Potosí, Bolivia en 1973, Realizó sus estudios universitarios en la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) de Cochabamba (1993-1998), donde obtuvo el título de licenciado en Biología el año 2001. A partir de 1998, inició estudios de la flora y la vegetación en Bolivia, durante 10 años profundizó sus investigaciones principalmente en la amazonía y los yungas bolivianos, cuyos aportes sirvieron para caracterizar y catalogar los ambientes y la flora de estos ecosistemas. Entre sus principales grupos taxonómicos de interés están las orquídeas y palmeras. Las instituciones donde se desempeñó como investigador botánico en diversas áreas, son: el Centro de Biodiversidad y Genética (CBG), RUMBOL SRL, Missouri Botanical Garden (MO), Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), WWF-Monte Verde. Durante los años 2007 y 2008 fue Consultor del Sub Proyecto "Conservación *in situ* de especies silvestres de *Annona, Vasconcellea, Rubus y Cyphomandra*¨ ejecutado por el CBG-BOLV como parte del Proyecto UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres del cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨. Actualmente es Consultor para la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN Bolivia).

*E mail:* jobaltamirano@yahoo.es

## ANEXO 6

## Especialistas que revisaron y aprobaron las categorías, y los aspectos taxonómicos y ecológicos de las fichas técnicas

| REVISOR DE: | Categorías otorgadas a las especies de las Familias Solanaceae y Sterculiaceae |
|---|---|

**Arturo Mora.** Nacido en Ecuador en 1974. Máster en Conservación, Comercio y Manejo de Especies (Universidad de Andalucía, España 2007). Título de Estudios Avanzados y Aplicante al Doctorado en Conservación Internacional de la Biodiversidad (Universidad de Córdoba y Universidad Internacional de Andalucía, España). Oficial de Programa de la Oficina de la UICN para América del Sur (a cargo de la Unidad de Especies y Lista Roja). Facilitador en los Talleres de Evaluación del Estado de Conservación de Especies (con categorías y criterios de la UICN) para la Evaluación Mundial de los Mamíferos (Mesoamérica, Sudamérica -Cono Sur y Andes); Especies Marinas (Pacífico Este Tropical); y Plantas Medicinales (Brasil). Coordinador del Taller de Evaluación del Estado de Amenaza de Peces en la Cuenca del Plata (con categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN). Revisor de la aplicación de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN para el Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia para las familias: Solanaceae y Sterculiaceae.
*E-mail:* arturo.mora@sur.iucn.org

| REVISOR DE: | Aspectos ecológicos y distribución de todas las especies de parientes silvestres de cultivos |
|---|---|

**Gonzalo Navarro Sánchez.** Nacido en Madrid, España en 1955, residente en Bolivia desde 1994. Licenciado en Biología (1978-1982) y Doctor (1983-1988) en la Facultad de Biología (Geobotánica y Fitosociología) de la Universidad Complutense de Madrid (España). Realizó estudios de especialización en la Universidad de Sevilla (España), sobre Prospección de Ecosistemas Naturales y Evaluación de Impacto Ambiental. Profesor Asociado de Botánica en el Departamento de Biología Vegetal II de la Universidad Complutense de Madrid (1988-1995). Investigador y consultor técnico en la clasificación, cartografía y conservación de la vegetación y ecosistemas de Bolivia (1989 a la actualidad). Docente de postgrados en Ciencias Ambientales durante varios periodos académicos en universidades de Cochabamba y Santa Cruz (Bolivia). Ha publicado numerosos trabajos sobre vegetación en revistas científicas bolivianas e internacionales, así como el Mapa de Vegetación de Bolivia para The Nature Conservancy (TNC, 2007) y la sección de biogeografía y vegetación del libro: Geografía Ecológica de Bolivia (2002). Actualmente, investiga y trabaja en la vegetación, bioclima y biogeografía de

Bolivia y Suramérica, para el Centro de Investigaciones Fitosociológicas (CIF) de Madrid y para NatureServe (Washington).
*E-mail:* gonzalonavarrosanchez@gmail.com

| REVISOR DE: | Categorías otorgadas a las especies de la Familia Leguminosae Subfamilia Papilionoideae (Fabaceae) |
|---|---|

**Gloria Galeano.** Nacida en Medellín, Colombia, en 1958, con Doctorado en Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus, Dinamarca (1997). Desde 1986 está vinculada al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, con sede en Bogotá, donde se desempeña como docente e investigadora. Es especialista en taxonomía, sistemática y ecología de palmas silvestres de Colombia y el Neotrópico, y es parte del Grupo de especialistas en Palmas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). También ha realizado investigación en vegetación, flora, y en etnobotánica, y en los últimos años ha coordinado la producción de los Libros Rojos de la flora de Colombia. Como resultado de su investigación ha producido 11 libros y cerca de 50 artículos científicos. En los años 2006 y 2007 ha capacitado, en el manejo y aplicación de categorías de la UICN, para la categorización de especies de acuerdo al grado de amenaza, a investigadores de instituciones bolivianas involucrados en el Proyecto UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestes a través del manejo de información y su aplicación en campo" dependiente del Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambios Climáticos de Bolivia y ha brindado asesoramiento a dicho proyecto.
*E-mail:* gagaleanog@unal.edu.co, gagaleanog@gmail.com

| REVISOR DE: | Categorías otorgadas a las especies de las Familias Chenopodiaceae, Euphorbiaceae y Rosaceae |
|---|---|

**Mohammad Ehsan Dulloo**. Nacido en Mauricio en 1957, residente en Roma, Italia desde el 2002. Bachellor en Ciencias en Biología Ambiental del Queen Mary College, Universidad de Londres (1980), con Maestría en Conservación y Utilización de los Recursos Fitogenéticos (1990) y Doctorado en Diversidad y Conservación del germoplasma de las especies silvestres de *Coffea* en las Islas de Madagascar (1998) de la Universidad de Birmingham, UK. Experto en la conservación de recursos fitogenéticos, conservación de especies amenazadas y restauración ecológica. Actualmente es Científico Senior y Coordinador de proyectos en conservación y manejo de la biodiversidad agrícola en Bioversity Internacional. Responsable de apoyar a socios de varias partes del mundo en desarrollar estrategias para la efectiva y eficiente conservación de los recursos fitogenéticos y, apoyar investigaciones que mejoren la comprensión de la diversidad genética y cómo esta cambia. Otra área importante de

su trabajo es el desarrollo de métodos novedosos de conservación, ambos *in situ* y *ex situ,* para especies que son demasiado difíciles para conservar usando medios convencionales. Uno de los principales proyectos que está siendo implementado con su apoyo es una iniciativa global en cinco países sobre la conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos con el objeto de una mejor conservación de dichas especies en áreas protegidas a través de la mejora del acceso de información. También es copresidente y punto focal de listas rojas de la UICN SSC, Grupo de especialistas de parientes silvestres de cultivos (CWRSG).
*E-mail:* E.DULLOO@cgiar.org

| REVISOR DE: | Aspectos taxonómicos de todas las especies de parientes silvestres de cultivos categorizadas |
|---|---|

**Stephan Georg Beck.** Nacido en Alemania el año 1944, residente en Bolivia desde fines del año 1978. Realizó sus estudios universitarios en Ciencias Agrícolas en las Universidades de Göttingen (Alemania) y Montpellier (Francia), con estudios en Ciencias Geobotánicas en la Universidad de Göttingen (1973-78), logrando su Doctorado el año 1982. Docente de botánica, ecología, biogeografía, conservación y gestión medio ambiente de diversos cursos de pre y posgrado de la Carrera de Biología de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) en La Paz, de la Universidad Andina (Sucre), Smithsonian Institution-MAB (UNESCO), entre otras. Trabajó en la GTZ (Cooperación Técnica Alemana) como experto en ecología y conservación en Bolivia, entre los años 1983 a 1987 en el DAAD (Programa Alemán de Intercambio Académico)-UMSA, como Profesor en el Instituto de Ecología de la UMSA. Iniciador y asesor del Jardín Botánico de La Paz; fundador y director del Herbario Nacional de Bolivia; asistente en el Instituto Geobótanico de la Universidad de Göttingen. Actualmente ejerce como Director del Herbario Nacional de Bolivia y como Docente Investigador de la Carrera de Biología de la UMSA.
*E-mail*: lpb.dir@acelerate.com

| REVISOR DE: | Categorías otorgadas a las especies de las Familias Anacardiaceae, Annonaceae y Caricaceae |
|---|---|

**Xavier André AchilleScheldeman.** Nacido en Bélgica en 1971, residente en Colombia desde el año 2002. Con estudios universitarios en Bio-Ingeniería en el Manejo de Suelos y Bosques (1989-1994); Doctorado en Ciencias Biológicas Aplicadas (2000-2002) en la Universidad de Gante (Bélgica). Trabajó para la Cooperación Belga (WOB y VLIR) y la Universidad de Gante en coordinación de proyectos de investigación y desarrollo sobre el potencial de la diversidad de frutales andinos en Ecuador de 1995 al 2000. Fue investigador en el Instituto de Investigación para la Naturaleza y la Silvicultura

en Bélgica en el año 2002. Actualmente es investigador en el área de Conservación y Uso de los Recursos Fitogenéticos Neotropicales para Bioversity International (antes, IPGRI). En 2002, mereció el Premio a la Cooperación para el Desarrollo, otorgado por la Dirección General de la Cooperación para el Desarrollo (DGDC) de Bélgica. Es autor o coautor de más de 40 artículos científicos publicados en revistas internacionales o en libros.
*E-mail*: x.scheldeman@cgiar.org

# ANEXO 7

## Trabajo realizado por los especialistas

| Especialistas | Familias y Géneros de Especies Revisadas | | Trabajo de revisión y aprobación realizado |
|---|---|---|---|
| | Familia | Género | |
| **Especialistas Internacionales** | | | |
| 1. Arturo Mora<br>Oficial de Programa (Especies y Lista Roja)<br>Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)-Oficina Regional para Sur America<br>Calle Quinteño Libre E15-12 y La Cumbre, Sector Bellavista<br>Tel.: (593 2) 2261075 Ext. 22<br>Fax: (593 2) 2261075 Ext. 99<br>E-mail: www.iucn.org/sur<br>arturo.mora@sur.iucn.org<br>QUITO, ECUADOR. | Solanaceae<br>Sterculiaceae | *Cyphomandra, Solanum*<br>*Theobroma* | - Todos los especialistas internacionales enfocaron su trabajo en la revisión y aprobación de la categoría otorgada (CR, EN, VU, NT, LC, DD) por los autores de las fichas técnicas, en base a datos de EOO y/o AOO arrojados por el CATs.<br><br>- Todos los especialistas realizaron observaciones, recomendaciones a los autores y brindaron asesoramiento técnico a la Unidad de Coordinación del Proyecto CPS.<br><br>- Xavier Scheldeman, orientó a los autores en la aplicación del CATs conjuntamente con Nelly De la Barra del CBG. |
| 2. Mohamad E. Ehsan Dulloo<br>Senior Scientist<br>Bioversity International<br>Via dei Tre Denari, 472/a<br>00057 Maccarese<br>Tel.: (39)066118206<br>Fax: (39(0661979661<br>Email: e.dullo@cgiar.org<br>ROMA, ITALIA. | Chenopodiaceae<br>Euphobiaceae<br>Rosaceae | *Chenopodium*<br>*Manihot*<br>*Rubus* | |
| 3. Gloria Galeano<br>Profesora Asociada<br>Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia<br>Entrada calle 53, edificio 425, Of. 228<br>Tel.: (57-1) 3165000 ext. 11506<br>Fax: (57-1) 3165365<br>Email: gagaleanog@gmail.com<br>BOGOTÁ, COLOMBIA. | Leguminosae-Papilionoideae | *Arachis, Phaseolus* | |
| 4. Xavier A. Scheldeman<br>Scientist<br>Oficina Regional para las Américas<br>Bioversity International<br>Recta Cali- Palmira, km 17<br>Apartado Aéreo 6713<br>Tel.: 57 2 4450048/49 ext. 110<br>Fax: 57 2 4450096<br>CALI, COLOMBIA. | Anacardiaceae<br>Annonaceae<br>Caricaceae | *Anacardium*<br>*Annona*<br>*Vasconcellea* | |
| **Especialistas Nacionales** | | | |
| 5. Gonzalo Navarro<br>Biogeógrafo<br>RUMBOL S.R.L. Naturaleza Ciencia y Sociedad<br>Avenida D´Orbigny 1608, Villa Ingavi<br>Tel.: 591-4-4401409<br>Email: rimowa@supernet.com.bo; wferreira@rumbol.org<br>COCHABAMBA, BOLIVIA. | Anacardiaceae<br>Annonaceae<br>Caricaceae<br>Chenopodiaceae<br>Euphobiaceae<br>Leguminosae-Papilionoideae<br>Rosaceae<br>Solanaceae<br>Sterculiaceae | *Anacardium*<br>*Annona*<br>*Vasconcellea*<br>*Chenopodium*<br>*Manihot*<br>*Arachis, Phaseolus*<br>*Rubus*<br>*Cyphomandra, Solanum,*<br>*Theobroma* | - Revisión y aprobación del contenido de las secciones sobre ¨Distribución Geográfica y ¨Aspectos Ecológicos¨ de todas las fichas técnicas, con el apoyo de Margoth Atahuachi del CIFP y Nelly De la Barra del CBG. |
| 6. Stephan Beck<br>Director Herbario Nacional de Bolivia<br>Calle 27 de Cota Cota, Campus Universitario. Zona Sur<br>Tel: 591-2- 2792582<br>Fax: 591-2-2770962<br>Email: lpb.dir@acelerate.com<br>LA PAZ, BOLIVIA. | Anacardiaceae<br>Annonaceae<br>Caricaceae<br>Chenopodiaceae<br>Euphobiaceae<br>Leguminosae-Papilionoideae<br>Rosaceae<br>Solanaceae<br>Sterculiaceae | *Anacardium*<br>*Annona*<br>*Vasconcellea*<br>*Chenopodium*<br>*Manihot*<br>*Arachis, Phaseolus*<br>*Rubus*<br>*Cyphomandra, Solanum*<br>*Theobroma* | - Revisión de los aspectos taxonómicos de acuerdo a lo establecido en el Código Internacional de la Nomenclatura Botánica (nombre científicos de las especies, significado de las denominaciones comunes, contenido del material representativo, entre otros) de todas las fichas técnicas, con el apoyo de Reinaldo Lozano, Botánico del Herbario de Sucre, Arely Palabral y de Noemí Quispe, Investigadoras Asociadas del Herbario Nacional de Bolivia. |

## ANEXO 8

## Profesionales de la Unidad de Coordinación Global y la Unidad de Coordinación Nacional del Proyecto CPS

**COORDINADOR PROYECTO GLOBAL UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨**

**Danny Hunter.** Nacido en Irlanda, con conocimientos y experiencia en conservación y uso de agrobiodiversidad. Obtuvo su doctorado en Agricultura en la Universidad de Sydney, Australia (1991). Antes de ser Coordinador del Proyecto Global UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨ (2008 a la fecha), ha sido Coordinador del Proyecto ¨Desarrollo de la Agricultura Sostenible en el Pacífico (2004-2007). Del 2000 al 2004 fue Coordinador del Proyecto ¨Recursos Genéticos del Taro: Conservación y utilización¨ (TaroGen). Profesor de la Universidad del Pacifico Sur (1996-2000). Es miembro del Grupo de Especialistas de Parientes Silvestres de Cultivos de la UICN, entre otros.
*E-mail:* d.hunter@cgiar.org

**ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN ROYECTO GLOBAL UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de REVISOR DE: Aspectos ecológicos y distribución de todas las especies de parientes silvestres de cultivos**

**Teresa Borelli.** Nacida en Roma, Italia en 1971. Master en Ecología de la Universidad de Durham, Reino Unido (1994-1995). Antes de participar en el Proyecto Global UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨, entre el 2001-2004 trabajó como Biólogo Asociado del Centro Mundial de Agroforestería (ICRAF), desarrollando técnicas para la evaluación de la biodiversidad bajo tierra y la fertilidad del suelo agrícola en pequeña escala de los agro ecosistemas en Kenya. Durante el periodo 2005-2007 trabajó como Oficial de Investigación Ambiental para el Oficina de Investigación Ambiental del Centro de Actividad de Comunicación Regional del MAP (UNEP-MAP) con sede en Roma, enfocando su trabajo en la promoción del desarrollo sustentable, educación ambiental, sensibilización y participación pública. En el año 2008 también contribuyó a la elaboración de estándares para una serie de cultivos en el marco del Proyecto GIGA, lanzado por Bioversity International.
*E-mail:* t.borelli@cgiar.org

**COORDINADORA NACIONAL PROYECTO GLOBAL UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia**

**Beatriz Zapata Ferrufino.** Nacida en Cochabamba, Bolivia en 1969. Técnico Superior en Agronomía del Politécnico ¨Cesar Escalante¨ de Jagüey Grande en Matanzas, Cuba (1987-1989). Ingeniera Agrónoma del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias ¨Fructuoso Rodriguez Pérez" (ISCAH) de la Universidad de La Habana, Cuba (1989-1994). Especialización en Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente en la Universidad Andina Simón Bolívar de La Paz, Bolivia (1998). Maestría en Desarrollo Rural Sostenible (2007-2009) en el Centro de Investigaciones para el Desarrollo de la Universidad Mayor de San Andrés (CIDES-UMSA) de La Paz, Bolivia. De 1996 al 2003, ha sido Jefe de la Unidad de Recursos Genéticos de la Dirección General de Biodiversidad del entonces Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal, coordinando al mismo tiempo varios proyectos. Del 2003 al 2005, ha sido Coordinadora Nacional del Programa Nacional de Biocomercio Sostenible, dependiente del entonces VMARNDF. Del 2005 a la fecha, es Coordinadora Nacional del Proyecto Global UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia, en la Fundación para el Desarrollo de la Ecologia (FUNDECO) bajo Convenio con el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos. Profesora invitada en programas de postgrado de la UMSA y la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), sobre políticas ambientales y desarrollo sostenible, conservación y manejo de recursos vegetales genéticos y biotecnología. Miembro del Grupo de Especialistas de Parientes Silvestres de Cultivos de la UICN.
*E-mail:* beazafe@megalink.com, zapatabea@hotmail.com

**ASISTENTE TÉCNICO PROYECTO GLOBAL UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia**

**Karina Susana Apaza Coca**. Nacida en La Paz, Bolivia en 1980. Realizó sus estudios universitarios en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), obteniendo el título de Licenciada en Biología (2009). Durante diferentes períodos ha trabajado en el Proyecto Global UNEP/GEF "Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo"-Componente Bolivia, en la Fundación para el Desarrollo de la Ecología (FUNDECO) bajo Convenio con el Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambios Climáticos: como Pasante (Mayo a Diciembre 2006), luego como Técnico de Apoyo (Julio a Diciembre 2007, Febrero a Octubre 2008), posteriormente como Asistente Técnico (Noviembre 2008 a Marzo 2009), y finalmente como Consultor de apoyo en el Libro Rojo de Parientes silvestres de Cultivos (Abril 2009). Miembro de la *Society for Conser-*

*vation Biology* dentro del capítulo de Bolivia “Asociación para la Biología de la Conservación” (2004- 2009), Vice Presidenta (gestión 2007-2008).
*E-mail:* karimbru@gmail.com

**ASISTENTE TÉCNICO PROYECTO GLOBAL UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia**

**Wendy Leslie Tejeda Pérez**. Nacida en La Paz, Bolivia en 1980, realizó estudios universitarios en la Carrera de Biología de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) de La Paz, Bolivia (2000-2006). Participó en varios proyectos ejecutados por el Centro de Análisis Espacial (CAE) del Instituto de Ecología de la UMSA, manejando Sistemas de Información Geográfica (SIG) para diferentes estudios relacionados a ecología (2005-2008). Se desempeñó como Coordinador Técnico y Especialista en SIG del Proyecto “Modeling Invasive Alien Species in South America” (2007-2008) ejecutado por el Centro de Biodiversidad e Investigación de la Academia de Ciencias de California y el Programa de The Nature Conservancy para especies invasoras en Sud América. Fue consultora externa de la ONG Instituto Socio Ambiental (ISA-Bolivia) en diferentes periodos (2008, 2009). Miembro (2007-2009) y Vicepresidenta de la Asociación para la Biología de la Conservación-Bolivia, Capítulo de la Society for Conservation Biology (2009). Desde mayo de 2009 a la fecha, se desempeña como Asistente Técnico del Proyecto Global UNEP/GEF ¨Conservación *in situ* de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo¨-Componente Bolivia, en la Fundación para el Desarrollo de la Ecologia (FUNDECO) bajo Convenio con el Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambios Climáticos.
*E-mail:* wendytejeda@megalink.com, wendy.tejeda@gmail.com