



PLANTAS DE BOLIVIA CON POTENCIAL MEDICINAL

INFORMACIÓN BIOLÓGICA Y BIOQUÍMICA

PRIMERA PARTE





Ministerio de Medio Ambiente y Agua

**PLANTAS DE BOLIVIA CON POTENCIAL MEDICINAL:
INFORMACIÓN BIOLÓGICA Y BIOQUÍMICA
PRIMERA PARTE**



ALEXANDRA MOREIRA LÓPEZ
MINISTRA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

COORDINACION GENERAL

Fernando Cisneros Arza
Jefe de Unidad de Gestión y Conservación Ecoregional
de Amazonia, Yungas, Chiquitania y Pantanal

SEGUIMIENTO Y APOYO TECNICO

Rafael Murillo García
Jefe de Unidad de Gestión y Conservación Ecoregional
de Altiplano, Valles y Chaco

COMITÉ REVISOR CIENTIFICO Ad hoc

Mónica Moraes R. /Universidad Mayor de San Andrés
Susana Arrázola/Universidad Mayor de San Simón
Alberto Giménez/Universidad Mayor de San Andrés
Prem Jai Vidaurre

COMITÉ EDITOR

Oscar O. Plata M. /Ministerio de Medio Ambiente y
Agua
Alejandra Domic R. /Bióloga

CONSULTORES RESPONSABLES DEL LIBRO

Deisy Rocio Duchén B.
Wendy R. Townsend
Rossy Montaña
Oscar O. Plata M.

COLABORADORES

Germanie A. Parada
Ivan Lineo
Kathia Rivero
Veronica Vargas Antezana
Ruth Eliana Quispe

CREDITOS FOTOS PORTADA

Alfredo Fuentes (*Dysphania ambrosioides*, *Mutisia acuminata*, *Dolichandra unguis-cati*) Stephan Beck (*Sambucus peruviana*), Alejandro Araujo-Murakami (*Spondias mombin*, *Tabebuia aurea*), Oscar O. Plata M. (*Genipa americana*, *Attalea phalerata*).

CITA DEL LIBRO

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2016. Plantas de Bolivia con potencial medicinal: Información Biológica y Bioquímica. Primera parte.

Derechos reservados: 2016, Ministerio de Medio Ambiente y Agua

Deposito Legal: 4-1-36-17

Diseño y diagramación:

Impresión: STAFF PUBLICIDAD & MARKETING
Telf.: 2220508

EDICION NO COMERCIALIZABLE

Esta publicación fue realizada gracias al apoyo de Proyecto Biocultura y Cambio Climático, financiado por la Cooperación Suiza



Juan Evo Morales Ayma
Presidente del Estado PLurinacional de Bolivia

PRESENTACIÓN



Alexandra Moreira Lopez
Ministra de Medio Ambiente y Agua

Desde la Gestión 2009, el Estado Plurinacional de Bolivia asume el reto y compromiso histórico con todas las bolivianas y los bolivianos de alcanzar un desarrollo integral en Armonía y Equilibrio con la Madre Tierra a través de la compatibilidad y complementariedad de derechos, dirigidos a la construcción de una sociedad justa, equitativa y solidaria sin pobreza, y sin que se vulneren los derechos de los pueblos indígenas originario campesinos.

Los dones que nos da la Madre Tierra, ha posicionado a Bolivia, entre los países megadiversos del planeta gracias a la gran variedad de regiones y ecorregiones, tan solo en plantas, se estima unas 20.000 especies y probablemente cerca del 10% de estas son plantas medicinales, posicionándonos entre los 11 países del mundo con mayor número de especies de plantas después de Brasil, Colombia, China, México, Venezuela, Estados Unidos, Indonesia, India, Ecuador y Perú.

El presente libro, se constituye en una herramienta para mostrar una pequeña parte de nuestra megabiodiversidad pero también como un instrumento de enseñanza sobre los dones de la Madre Tierra y el valor del conocimiento, sobre el uso de diferentes especies, para todas las niñas, niños, adolescentes y población en general y de esta manera para poder abordar en el increíble viaje del conocimiento sobre nuestra impresionante biodiversidad.

De esta manera, esperamos sinceramente que este libro se convierta en un catalizador para impulsar investigaciones sobre nuestros recursos naturales renovables y la conservación de la biodiversidad a partir del uso y aprovechamiento de las Plantas Medicinales; también invitamos a todo el pueblo boliviano, gobernaciones, municipios, organizaciones sociales, estudiantes, universitarios, personas e instituciones encargadas de la administración y planificación de la conservación, y el manejo de la biodiversidad, a documentarse y conocer este importante aporte.

AGRADECIMIENTOS

La presente publicación es gracias al trabajo conjunto y coordinado entre el equipo técnico del Ministerio de Medio Ambiente y Agua de las Unidades: Gestión y Conservación Ecoregional de Amazonia, Yungas, Chiquitania y Pantanal y Gestión y Conservación Ecoregional de Altiplano, Valles y Chaco e investigadores nacionales e instituciones que proporcionaron información sobre la Biología y Bioquímica de especies de Plantas Medicinales: Universidad Mayor de San Andrés con la Carrera de Química, Carrera de Bioquímica, Instituto de Ecología y el Herbario Nacional de Bolivia; Universidad Autónoma Gabriel René Moreno con el Museo Noel Kempff Mercado y Herbario del Oriente Boliviano; Universidad Mayor de San Simón, con el Centro de Biodiversidad y Genética y el Herbario Forestal Martín Cárdenas, Universidad Mayor Real y Pontificie San Francisco Xavier de Chuquisaca con el Herbario del Sur de Bolivia, Universidad Amazonica de Pando con la carrera de Biología y Herbario de Referencia.

Así también, el arduo trabajo de recopilación de información fotográfica ha sido importante para la presente publicación y, ha contado con la desinteresada colaboración de numerosos autores de fotos, a los cuales expresamos efusivo reconocimiento.

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	3
Criterios y procesos de selección de especies medicinales	3
Descripción de las especies	8
Usos reportados en la medicina tradicional:	13
Estudios fotoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia:	14
Referencias	15
FICHAS TÉCNICAS POR ESPECIE SEGÚN ESTUDIOS REALIZADOS A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL	19
<i>Sambucus peruviana</i> Kunth	20
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	22
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	25
<i>Spondias mombin</i> L.	27
<i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	30
<i>Araujia odorata</i> (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder	33
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schlttdl.	35
<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	37
<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link	39
<i>Acrocomia totai</i> Mart.	41
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	44
<i>Chamaedorea angustisecta</i> Burret	47
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	49
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	52
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	55
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	58
<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	61
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	64
<i>Bidens pilosa</i> L.	67
<i>Mutisia acuminata</i> Ruiz & Pav.	71
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	73
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	76
<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	78
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	80
<i>Tessaria fastigiata</i> (Griseb.) Cabrera	82
<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	84
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	86
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	89
<i>Martinella obavata</i> (Kunth) Bureau & K.Schum.	92
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	94
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	96
<i>Bixa orellana</i> L.	99

<i>Cordia nodosa</i> Lam.	102
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	105
<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) Cornejo & Iltis	107
<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	110
<i>Commelina erecta</i> L.	113
<i>Tradescantia zanonía</i> (L.) Sw.	116
<i>Costus arabicus</i> L.	118
<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	120
<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	122
<i>Equisetum giganteum</i> L.	124
<i>Erythroxylum coca</i> Lam.	127
<i>Euphorbia hirta</i> L.	130
<i>Euphorbia serpens</i> Kunth	133
<i>Hura crepitans</i> L.	135
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	138
<i>Amburana cearensis</i> (Allemao) A.C.Sm.	140
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	143
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	146
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> Morong	149
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	152
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	155
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	157
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	160
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	163
<i>Prosopis alba</i> Griseb.	165
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	167
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	170
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	173
<i>Vachellia albicorticata</i> (Burkart) Seigler & Ebinger	176
<i>Vachellia aroma</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	178
<i>Clinopodium bolivianum</i> (Benth.) Kuntze	181
<i>Lepechinia meyenii</i> (Walp.) Epling	184
<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	186
<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	188
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	190
<i>Ligaria cuneifolia</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.	193
<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.	196
<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth.	198
<i>Sida rhombifolia</i> L.	200
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	203
<i>Swietenia macrophylla</i> King	205
<i>Ficus insipida</i> Willd.	208
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	210
<i>Psidium guajava</i> L.	212
<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	216
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	219
<i>Petiveria alliacea</i> L.	221

<i>Piper aduncum</i> L.	224
<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	227
<i>Piper peltatum</i> L.	229
<i>Scoparia dulcis</i> L.	231
<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Adr. Sanchez	234
<i>Triplaris americana</i> L.	236
<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J. Sm.	238
<i>Genipa americana</i> L.	240
<i>Pogonopus tubulosus</i> (A.Rich. ex DC.)K.Schum.	243
<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F.Gmel.	245
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	247
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	249
<i>Sapindus saponaria</i> L.	253
<i>Buddleja tucumanensis</i> Griseb.	256
<i>Cestrum parqui</i> (Lam.) L'Hér.	258
<i>Lycianthes asarifolia</i> (Kunth & Bouché) Bitter	261
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	263
<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal	266
<i>Solanum palitans</i> C.V. Morton	268
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	270
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	273
<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	276
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	278
<i>Urera laciniata</i> Wedd.	280
<i>Lantana camara</i> L.	282
BIBLIOGRAFIA	285

INTRODUCCIÓN

En nuestra extensa y querida patria, confluyen una diversidad de ecoregiones donde ocurren una serie de procesos ecológicos y biológicos (Ibich, 2003); dentro este paraíso de vida, se tiene registrado 15.720 (quince mil setecientos veinte) especies de plantas vasculares y, se estima que existen alrededor de 3.000 especies de plantas con potencial medicinal que tradicionalmente han sido utilizadas por las naciones y pueblos indígenas de Bolivia (Giménez & Ibisch 2003; MMAyA 2014).

Los estudios sobre el manejo de plantas medicinales y evaluaciones farmacológicas se han centrado en pueblos indígenas, por los conocimientos tradicionales que se mantienen en estas culturas y se reproducen en los territorios desde el altiplano hasta la amazonia y chaco (Boom 1987, Toledo 1995, Hinojosa *et al.* 1997). En Bolivia, existen aproximadamente 4 millones de indígenas, originarios campesinos, pertenecientes a 36 nacionalidades (INE 2013). Estos pueblos poseen un rico conocimiento sobre su biodiversidad desde el punto de vista medicinal, que se basa en el uso de diferentes especies de plantas nativas, que son empleadas para tratar varias enfermedades, incluyendo el mal de ojo, khari khari y sustos (Bourdy *et al.* 2000; Vandebroek *et al.* 2004a, b; Macía *et al.* 2005; Terceros *et al.* 2007; Moraes 2014). Además las plantas medicinales son importantes en las ciudades, puesto que son comercializadas y consumidas por indígenas y mestizos. Por ejemplo, en la ciudad de La Paz y El Alto se comercializan entre 105 a 163 especies de plantas con fines medicinales (Macía *et al.* 2005; Justo-Chipana & Moraes 2015; Bussmann *et al.* 2016).

Existen estudios publicados que han documentado los usos tradicionales y los conocimientos indígenas sobre plantas medicinales (Tabla 1). Este conocimiento es parte del saber ancestral, tradicional y expresiones culturales y espirituales de cada nación indígena. A pesar de que las plantas medicinales son utilizadas tradicionalmente, existen susceptibilidades para documentar estos usos debido a la bioprospección y biopiratería por parte de empresas internacionales (Hayden, 2000). La bioprospección, incluye el uso de la investigación científica para buscar comercialmente componentes naturales valiosos de organismos vivos con potencial aplicación farmacéutica, industrial y alimentaria (OMS 2001). Actualmente, la bioprospección se centra en buscar moléculas, genes, compuestos activos y proteínas sintetizadas por especies silvestres que habitan una diversidad de ecosistemas. Existe controversia sobre la bioprospección debido a la propiedad legal y control sobre los recursos naturales (Landon 2007).

La bioprospección farmacéutica ha sido ampliamente criticada y catalogada como “biopiratería” cuando las corporaciones farmacéuticas utilizan el conocimiento tradicional indígena sin reconocer la propiedad intelectual de los mismos (Mackey & Liang, 2012). En este sentido, suele suceder que las ganancias son recibidas exclusivamente por las compañías mientras que los grupos indígenas no reciben o reciben muy poco en retorno (Robinson & Raven 2016).

El Estado Plurinacional de Bolivia se adscribe a la Decisión 391 “Régimen común sobre el acceso a los recursos genéticos de la Comunidad Andina de Naciones (CAN)”. Esta Decisión reconoce la soberanía de los países sobre sus recursos genéticos y que ellos son los que determinan las condiciones para el acceso de los mismo. Por lo tanto, el Estado Plurinacional de Bolivia posee un marco legal para regular el acceso a los recursos genéticos. La Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien (Ley N° 300), establece desarrollar “políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de uso, aprovechamiento, protección y conservación de la biodiversidad de forma participativa, de acuerdo a las características de cada sistema de vida”. el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, es la entidad estatal encargada de normar y promover la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, incluyendo los recursos genéticos.

El presente libro, es el resultado de la sistematización de 771 estudios, investigaciones y publicaciones botánicas, etnobotánicas, fitoquímicas y farmacológicas, logrando seleccionar 104 especies de plantas nativas con potencial medicinal, con la finalidad de impulsar el manejo y conservación *in situ* de los dones de la Madre Tierra y así también, aportar al conocimiento para el desarrollo del complejo farmacéutico boliviano.

2



METODOLOGÍA

Crterios y procesos de seleccin de especies medicinales

La presente publicacin incluye un total de 104 plantas medicinales, las cuales fueron seleccionadas de una base de datos que incluía 3.800 registros de usos de plantas medicinales (MMAyA 2015). La seleccin se basó en la revisin y sistematizacin de 771 publicaciones (ver bibliografía), de las cuales 43 fueron estudios etnobotánicos (Tabla 1; Figura 1) donde principalmente se consideraron todos los estudios con respaldo científico, realizados en diferentes pueblos indígenas y comunidades campesinas del país: Aymara, Ayoreo, Chacobo, Chiquitano, Esse Ejja, Guarayo, Guarasug'we, Guarani, Machineri, Mosen, Paikoneko, Quechua, Tacana, Trinitario, Tsimane, Weehnayek, Yaminahua, Yurakare a nivel nacional dentro de las siete Macrorregiones: 1) Altiplano, 2) Valles, 3) Chaco, 4) Yungas y Chapare, 5) Amazonía 6) Llanuras y Sabanas y 7) Chiquitanía y Pantanal (Tabla 1).

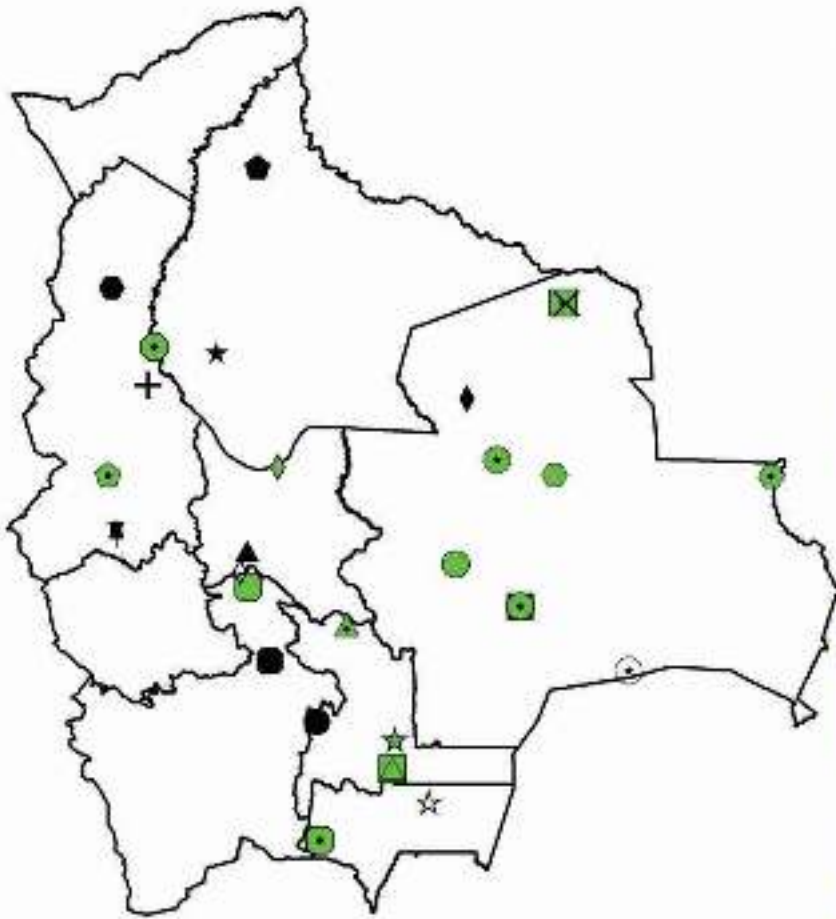
Tabla 1. Fuentes de informacin sobre el uso de las plantas medicinales segun las naciones indígenas y campesinas de Bolivia.

Nº	Etnia	Cita bibliográfica
1	Aymara (sf)	Zalles-Assin, J. & De Lucca, M. (s.f.). Descripción y uso de 100 plantas medicinales del altiplano boliviano. GTZ-Cooperación Técnica Alemana.
2	Aymara/Quechua 2005	Macía, M. J., García, E. & Vidaurre, P. J. (2005). An ethnobotanical survey of medicinal plants commercialized in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia. <i>Journal of Ethnopharmacology</i> 97, 337-350.
3	Aymara/Quechua 2009	Camaqui-Mendoza, A. (2009). <i>Plantas Medicinales: La experiencia de Tinguipaya</i> (Segunda ed.). Bolivia: Gente Común.
4	Aymara 2014	Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2014). Consultoría por producto: "Implementación de registro piloto de conocimientos tradicionales asociado a los recursos genéticos". La Paz.
5	Ayoreo 1996	Schmeda-Hirschmann, G. (1996). Etnobotánica Ayoreo, <i>Revista Universum</i> . Universidad de Talc.
6	Chacobo 1996	Boom, B. (1996). Etnobotany of the Chacobo Beni Bolivia. <i>Advances in Economic Botany</i> . Vol. 4. New York Botanical Garden. New York.
7	Chiquitano 2013	Ministerio de Educación. Viceministerio de Ciencia y Tecnología. (2013). Guía de plantas útiles del pantanal boliviano. Bolivia. http://cienciaytecnologia.gob.bo/publicaciones/guias_plantas_del_pantanal.pdf
8	Chiquitano 1995	Birk, G. (1995). Plantas útiles en Bosques y pampas chiquitanas: un estudio etnobotánico con perspectiva de género. pp. 354. En: Riester, J. & Zolezzi, G. (eds.). Vol. 6. <i>Pueblos Indígenas de las Tierras, Bajas de Bolivia</i> .
9	Chiquitano 1996	De Centurion, T. R., Kraljevic, J. I. (eds.) (1996). <i>Las plantas útiles de Lomerío</i> . Santa Cruz: Bofor, Herbario del Oriente, CICOL.
10	Esse Ejja 1999	Ventura, E., Kaiser, O., Ponz, E. (1999). Estudio etnobotánico de plantas medicinales en etnias Esse Ejjas y Yaminaguas del departamento Pando. Centro de Investigacion preservacion de la Amazonia CIPA-UAP. 103 p.
11	Guarani 1996	Gallo-Toro, V. (1996). <i>Plantas Medicinales de los Guaranés: Aporte al conocimiento de la Etnobotánica Isoceña Guaraní en relación a su flora medicinal</i> . La Paz: Fondo Editorial FIA-SEMILLA-CEBIAE.
12	Guarani 2014	Comunarios de Villa Esperanza, Totorenda la Montaña, Sararenda y Kaapuco. (2014). <i>Enfermedades, males y plantas medicinales de Chuquisaca: Así nos curamos en Huacareta</i> . Gutiérrez, J., Copa, A., Pérez-Cortes, S., Carretero, A., Chambayey, & Jimenes, M. (eds.). Sucre, Chuquisaca, Bolivia: Imprenta Tupac Katari.

13	Guarani Isoceño 2001	Arauz, S. & Chiraye, M. (2001). Inventario de plantas útiles del Isosog. Publicación nro. 20. Proyecto de Investigación CIDOB-DFID, CIDOB Santa Cruz.
14	Guarani Isoceño 2004	Bourdy, G; Chávez de Michel, L. R., Roca-Coulthard, A. (2004). Pharmacopoeia in a shamanistic society: the Izoceño-Guaraní (Bolivian Chaco). <i>Journal of Ethnopharmacology</i> 91, 189-208.
15	Guarani Isosog 1996	De Luccca-Droxkler, M. & Zalles-Assín, J. (1996). Ñana Mya Ñanderetä Rupigua (Plantas Medicinales de Nuestro territorio. Tomo 1. Enfermedades más importantes del Chaco. Editorial Salamadra, Bolivia.
16	Guarasug'we 2012	Hajdu, Z. & Hohmann, J. (2012). An ethnopharmacological survey of the traditional medicine in the community Porvenir, Bajo Paraguá Indian Reservation, Bolivia. <i>Journal of Ethnopharmacology</i> 139, 838-857.
17	Guarayo 2003	Townsend, W.R. & Rivero, K. (2003). Biodiversidad de la TCO Guarayo. Informe Final Proyecto TCO Guarayo. Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Liz Claiborne and Art Ortenberg Foundation.
18	Guasug'we 2003	Vargas, I.G. & Jordan, C.G. (2003). Principales Plantas útiles dl Bajo Paraguá: guía de campo. Fundación Amigos de la Naturaleza, Santa Cruz, Bolivia.
19	Machineri 2013	Guerrero, M. & Vazquez, G.H. (2013) El conocimiento y uso tradicional de la flora y fauna silvestre por el pueblo Machineri: Un documento de apoyo a la gestion integral del bosque. CESVI, Pando, Bolivia.
20	Macchineri 2005	Ponz, E., Carpio, G., Meo, S. (2005). La medicina tradicional de los Tacana y Machineri. Fundación PIEB. 183 p.
21	Mosetenes 1996	Vargas-Ramirez, V.L. (1996). Etnobotánica de las plantas medicinales de los Mosetenes que viven en la comunidad de Muchanes. Tesis de licenciatura en biología Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
22	Paikoneka 2001	Roda, D. & Gustafsson, M. (2001). Plantas Medicinales Paikonekas. Publicaciones Proyecto de Investigación nro. 22. Proyecto de Investigación sobre los recursos naturales CIDOB-DFID, Santa Cruz.
23	Quechua 2012b	Quiroga, R. & Meneses, L. (2012). Usos y aplicaciones de las plantas medicinales en San Pablo de Huacareta Chuquisaca, Bolivia. <i>Rev. Bol. Ecol. & Cons. Amb.</i> 30, 39-55.
24	Quechua 2003b	Fernández, E. C., Sandiy, E., & Kokoska, L. (2003). Ethnobotanical Inventory of Medicinal Plants used in the Bustillo Province of the Potosí Department, Bolivia. <i>Fitoterapia</i> 74, 407-416.
25	Guarani 2011c	Carretero, A. & Serrano, M. (2011). Plantas importantes de los Simbas. pp. 283-298. En: Carretero, A., Serrano, M., Borchsenius, F. & Balslev, H. (eds.). Pueblos y Plantas de Chuquisaca: Estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso y conservación Sucre, Chuquisaca, Bolivia: BEISA 2. Herbario del Sur de Bolivia. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.
26	Quechua 2003a	Vanderbroek, I., Thomas, E. & AMERTRAC (2003). Plantas medicinales para la atención primaria de la salud: el conocimiento de ocho médicos tradicionales de Apillapampa (Bolivia). Industrias Grafico, Serrano, Cochabamba.
27	Quechua 2011a	Carretero, A., Gutiérrez, J., Serrano, M. & Jiménez, Manuel. (2011). Plantas útiles del Subandino de Chuquisaca. pp. 249-267 En: Carretero, A., Serrano, M., Borchsenius, F. & Balslev, H. (eds.). Pueblos y Plantas de Chuquisaca: Estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso y conservación Sucre, Chuquisaca, Bolivia: BEISA 2. Herbario del Sur de Bolivia. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.
28	Quechua 2011b	Amaya-Vecht, K. (2011). Plantas medicinales usadas en la comunidad de Pulquina, Municipio de San Lucas: diversidad de uso, conocimiento tradicional e importancia. Pp. 269-281. En: Carretero, A., Serrano, M., Borchsenius, F. & Balslev, H. (eds.). Pueblos y plantas de Chuquisaca: Estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso y conservación. BEISA 2. Herbario del Sur de Bolivia. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre.
29	Quechua 2012a	Jiménez, M.H., Gutierrez, J., Paucar, N., Orias J. & Carretero, A.L. (2012). Enfermedades, Males y Plantas Medicinales de Chuquisaca: así nos curamos en Mojocoya y El Villar. PRODECO-HSB Sucre.
30	Quechua 2002	Arrázola-Rivero, S., Atahuachi, M., Saravia, E. & López, A. (2002). Diversidad Florística Medicinal y Potencial Etnofarmacológico de las Plantas de los Valles Secos de Cochabamba-Bolivia. <i>Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental</i> 12, 53-85.

31	Quechua 2014	Fernández, F. (2014). Guía Etnobotánica de la Comunidad de Challoma. Proyecto Gestión de Riesgos Agrícolas Comunes-GRAC. Cochabamba.104 pág.
32	Quechua 1999	Arrazola, S. (1999). Diversidad Etnobotánica y potencial etnofarmacológico de los Valles secos de Cochabamba-Bolivia. Tesis de Maestría para la obtención del Grado Académico de Master en Ciencias Ambientales. 80 pág.
33	Quechua 1996	Sagaceta, J. (1996). Jampi Makikunanchiqpi Kasan (La medicina está en nuestras manos). Proyecto Salud Tiraque. Cochabamba.301 pág.
34	Tacana 2000	Bourdy, G., De Walt, S. J., Chávez de Michel, L. R., Roca, A., Deharo, E., Muñoz, V., Balderrama, L., Quenevo, C. & Gimenez, A. (2000). Medicinal plants uses of the Tacana, an Amazonian Bolivian ethnic group. <i>Journal of Ethnopharmacology</i> 70, 87-109.
35	Trinitario 2006	Carayuri, S., Main, L. & Cortez, J. (2001). Investigación sobre las plantas medicinales en Zona Cruz. Publicaciones proyecto de Investigación nro. 21. Proyecto de Investigación sobre los Recursos Naturales CIDOB, DFID. Santa Cruz.
36	Trinitario 2006	Thomas, E. & Vandebroek, I. (2006). Guía de Plantas Medicinales de los Yuracarés y Trinitarios del Territorio Indígena Parque Nacional Isiboro-Sécure, Bolivia. Santa Cruz, Bolivia: Imprenta Sirena.
37	Tsimane' 2001	Nates, A., Ista, D. & Reyes, V. (2001). Plantas útiles y su aprovechamiento en la comunidad Tsimane' de Yaranda. Publicaciones Proyecto de Investigación nro. 23. Proyecto de Investigación sobre los Recursos naturales, CIDOB-DFID.
38	Tsimane' Moseten 2009	Comunidades San Luis Chico, Bisal, Gredal y Asunción del Quiquibey. (s.f.). Medicina tradicional de las comunidades indígenas del río Quiquibey, Bolivia. Medinacelli, A. & Aguirre, G. (Recopiladores). Fundación PRAIA y Programa Regional de Apoyo a los Pueblos Indígenas Amazónicos PRAIA.
39	Tsimane' Moseten 2014	Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2014). Consultoría por producto: "Implementación de registro piloto de conocimientos tradicionales asociado a los recursos genéticos". La Paz.
40	Weenhayek 2009	Quiroga, R., Arrázola, S. & Torrez, E. (2009). Diversidad florística medicinal y usos locales en el pueblo Weenhayek de la provincia Gran Chaco, Tarija, Bolivia. <i>Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental</i> . 25, 25-39.
41	Yaminahua 2013	Guerrero, M. & Vazquez, G.H. (2013) El conocimiento y uso tradicional de la flora y fauna silvestre por el pueblo Yaminahua: Un documento de apoyo a la gestión integral de l bosque. CESVI, Pando, Bolivia.
42	Yaminahua 1999	Ventura, E., Kaiser, O., Ponz, E. (1999). Estudio etnobotánico de plantas medicinales en etnias Esse Ejjas y Yaminaguas del departamento Pando. Centro de Investigación preservacion de la Amazonia CIPA-UAP. 103 p.
43	Yurakare 2006	Thomas, E. & Vandebroek, I. (2006). Guía de Plantas Medicinales de los Yuracarés y Trinitarios del Territorio Indígena Parque Nacional Isiboro-Sécure, Bolivia. Santa Cruz. Imprenta Sirena.

Literatura consultada



Referencias

Literatura

- Amaya-Vecht_2011
- Arauz_2001
- ▲ Arazola_2011
- ◆ Boom_1986
- Bourdy_2000
- Bourdy_2004
- Camaqui-Mendoza_2009
- Carayuri_2001
- Carretero_2011
- ▲ Comunarios_V_E_2014
- Comundadesa_S_CH_ET_AL_et
- De_Centurión_1996
- De_Lucca_1996
- Fernandez_2003
- Gallo_Toro_1996
- Hajdu_2012
- ▲ Jimenez_2012
- Macia_2005
- Ministerio_E_2013
- Ministerio_MAA_2014_a
- Ministerio_MAA_2014_b
- ★ Nates_2001
- ☆ Quiroga_2008
- ☆ Quiroga_2012
- Roda_2001
- ⊙ Schmida_1986
- ◆ Townsend_2003
- ◇ Vandebrook_2003
- ◇ Vandebrook_2006
- × Vargas_I_2004
- ⊕ Vargas_Ramirez_1996
- ♣ Zalles-Asin_et

0 50 100 200 300 400 Km

Figura 1. Mapa de ubicación de las fuentes de información sobre el uso de las plantas medicinales según las naciones indígenas y comunidades campesinas de Bolivia.

Debido a que los diferentes estudios revisados utilizaron distintos sinónimos del nombre de la especie para designar a las mismas especies, los nombres científicos fueron estandarizados en base a sinónimos oficiales según el catálogo de plantas Vasculares de Bolivia (Jorgensen *et al.* 2015).

Las especies seleccionadas para esta publicación fueron mencionadas por un mínimo de cinco estudios y principalmente que sean nativas del país. Adicionalmente 22 especies, que no cumplieron con las publicaciones mencionadas, fueron incluidas porque pertenecen a la familia de las palmeras (Arecaceae), producen aceites esenciales, además de especies que habitan en una diversidad de macroregiones (Altiplano, Valles, Yungas y Chapare, Llanuras y Sabanas). La metodología propuesta se resume en la Figura 2.

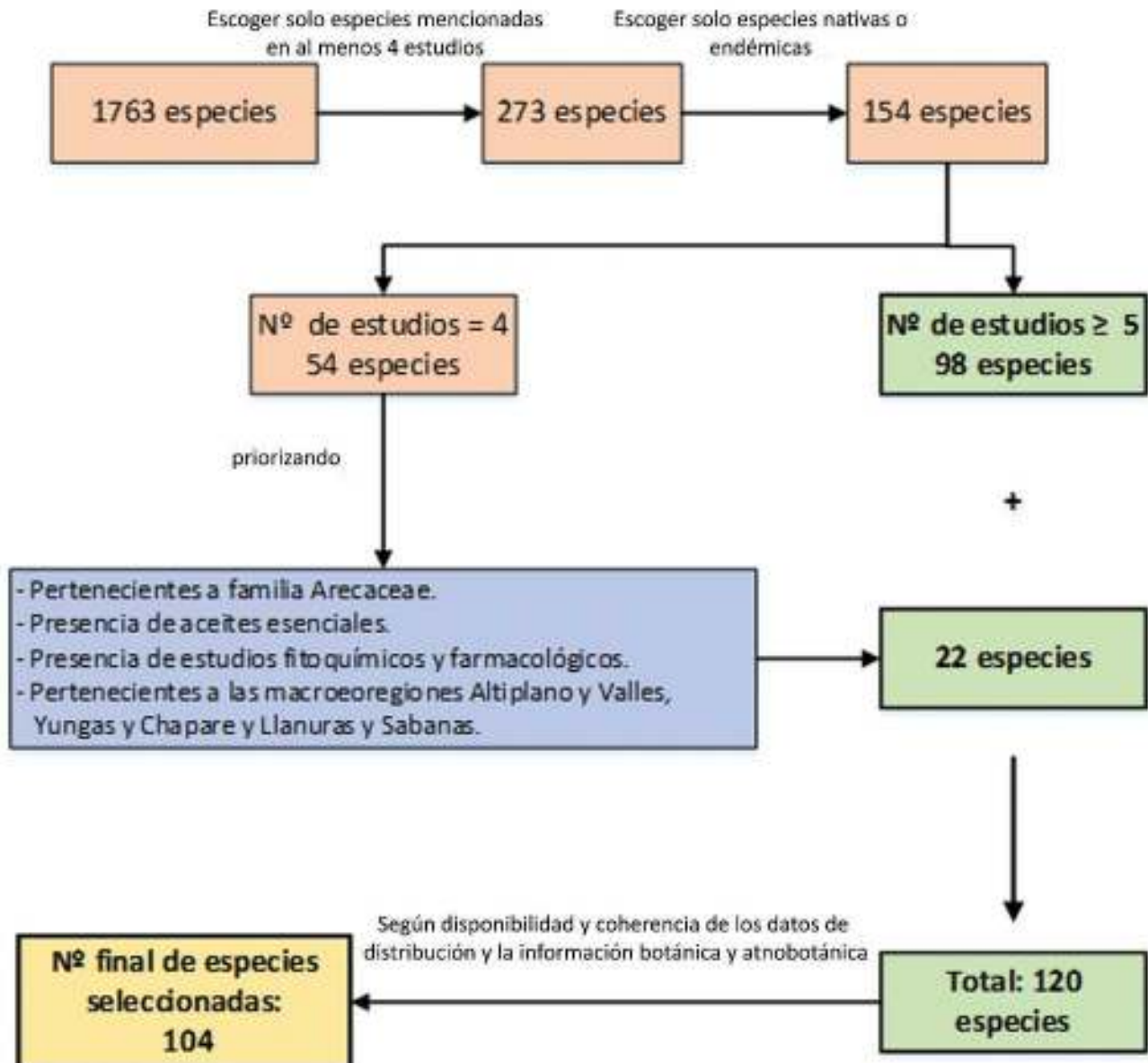


Figura 2. Esquema metodológico de selección de especies medicinales.

Descripción de las especies

Cada ficha posee un formato similar y presenta el siguiente contenido:

- **Nombre científico y autor:** Incluye el género y el epíteto específico, seguido del autor que asignó el nombre científico a la especie y que así se reconoce como nombre científico válido. Además se mencionan los nombres actualizados para cada especie.
- **Familia:** Es el nombre científico de la familia a la que pertenece cada especie.
- **Sinónimos:** Se hace referencia a los sinónimos que existiesen de la especie, siguiendo fundamentalmente los registrados del Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia (Jorgensen *et al.* 2015).
- **Nombres vernaculares:** Incluye los nombres más conocidos para la especie y usados en Bolivia, generalmente en castellano y en lenguaje indígena.
- **Descripción morfológica:** Incluye una breve descripción de las características generales y específicas de la planta. Como este catálogo no está enfocado a la identificación botánica, solo se presenta una breve descripción de cada planta, incluyendo su forma de vida (arbusto, árbol, hierba y otros.), entre otros caracteres morfológicos sobresalientes.
- **Parte utilizada:** Incluye las partes utilizadas como los, órganos y/o estructuras; corteza, hojas, semillas, flores y/o frutos o la planta completa que poseen propiedades medicinales.
- **Macroregion:** Las siete macroregiones según (MPD 2016): Altiplano, Valles, Chaco, Yungas y Chapare, Amazonía, Llanuras y Sabanas y Chiquitanía y Pantanal.
- **Hábitat:** La zona de vida donde se encuentra la especie esta descrita en términos generales para Bolivia. El hábitat de la planta sigue la clasificación de Ibisch *et al.* (2013). También incluye el rango elevacional donde se encuentra la planta.
- **Distribución nacional:** Incluye los departamentos donde se encuentra la especie. BE: Beni, CH: Chuquisaca, CO: Cochabamba, LP: La Paz, PA: Pando, PO: Potosí, OR: Oruro, SC: Santa Cruz, TA: Tarija.
- **Fotografía de la especie:** Se incluye al menos una fotografía de la especie que muestra las características externas como las hojas, corteza, flores y/o frutos. Los autores de las fotografías de cada especie, se citan a continuación (tabla 2).

Tabla 2. Autores de fotografías utilizadas en este libro.

Nombre científico	Autor
<i>Sambucus peruviana</i>	Stephan Beck
<i>Dysphania ambrosioides</i>	Alfredo Fuentes
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Alfredo Fuentes (frutos), Oscar Plata (tronco)
<i>Spondias mombin</i>	Alejandro Araujo-Murakami, Rosember Hurtado (hojas)
<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	Oscar Plata, http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/apiaceae/apium-leptophyllum/fichas/ficha.htm
<i>Araujia odorata</i>	Germaine A. Parada, Julia Gutierrez.
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	Freddy Zenteno, Rosember Hurtado (tronco)
<i>Aspidosperma rigidum</i>	Alfredo Fuentes (tronco), Germaine A. Parada
<i>Vallesia glabra</i>	Rosember Hurtado
<i>Acrocomia totai</i>	Alfredo Fuentes (flores), Alejandro Araujo-Murakami (habito)
<i>Attalea phalerata</i>	Oscar Plata
<i>Chamaedorea angustisecta</i>	Alfredo Fuentes (hojas), Alejandro Araujo-Murakami (frutos)
<i>Euterpe precatoria</i>	Alfredo Fuentes (habito), Alejandro Araujo-Murakami (hojas)
<i>Acanthospermum hispidum</i>	Germaine A. Parada

<i>Achyrocline satureioides</i>	Oscar Plata
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Ivan Jimenez-Perez (habito), Rosember Hurtado (hojas)
<i>Baccharis genistelloides</i>	Alfredo Fuentes
<i>Baccharis latifolia</i>	Alfredo Fuentes (flores), Javier Quisbet (habito), Oscar Plata (hojas)
<i>Bidens pilosa</i>	Julia Gutierrez
<i>Mutisia acuminata</i>	Alfredo Fuentes
<i>Pluchea sagittalis</i>	Oscar Plata
<i>Porophyllum ruderale</i>	Germaine A. Parada
<i>Schkuhria pinnata</i>	Germaine A. Parada
<i>Tagetes filifolia</i>	Alfredo Fuentes
<i>Tessaria fastigiata</i>	Germaine A. Parada, Julia Gutierrez
<i>Tessaria integrifolia</i>	Stephan Beck
<i>Dolichandra unguis-cati</i>	Alfredo Fuentes
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Alejandro Araujo-Murakami, Freddy Zenteno (flores)
<i>Martinella obovata</i>	A. Gentry (www.Tropicos.org)
<i>Tabebuia aurea</i>	Alejandro Araujo-Murakami
<i>Tecoma stans</i>	Alfredo Fuentes
<i>Bixa orellana</i>	Oscar Plata, Alejandro Araujo-Murakami (habito)
<i>Cordia nodosa</i>	Oscar Plata
<i>Celtis iguanaea</i>	Oscar Plata
<i>Anisocapparis speciosa</i>	Freddy Zenteno
<i>Jacaratia digitata</i>	Oscar Plata
<i>Commelina erecta</i>	Alfredo Fuentes
<i>Tradescantia zanonina</i>	Alfredo Fuentes
<i>Costus arabicus</i>	David Stang (www.Tropicos.org)
<i>Costus scaber</i>	Alejandro Araujo-Murakami (hojas), Alfredo Fuentes (flores)
<i>Ephedra americana</i>	Freddy Zenteno
<i>Equisetum giganteum</i>	Oscar Plata
<i>Erythroxyllum coca</i>	Rosember Hurtado
<i>Euphorbia hirta</i>	Oscar Plata, (www.tipdisease.com)
<i>Euphorbia serpens</i>	Oscar Plata, Germaine A. Parada
<i>Hura crepitans</i>	Oscar Plata, Alejandro Araujo-Murakami (frutos)
<i>Manihot esculenta</i>	Alfredo Fuentes
<i>Amburana cearensis</i>	Oscar Plata
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Alfredo Fuentes
<i>Copaifera reticulata</i>	Alfredo Fuentes
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Freddy Zenteno (fruto), http://florabonaerense.blogspot.com
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Oscar Plata, Barry Hammel (www.Tropicos.org)
<i>Geoffroea decorticans</i>	Marioly Huanca (www.Tropicos.org)
<i>Hymenaea courbaril</i>	Oscar Plata, Alfredo Fuentes (hojas)
<i>Machaerium acutifolium</i>	Stephan Beck

<i>Myroxylon peruiferum</i>	Oscar Plata (tronco), Alfredo Fuentes (flores), Alejandro Araujo-Murakami (hojas)
<i>Prosopis alba</i>	Freddy Zenteno, Ivan Jimenez-Perez (hojas),
<i>Pterogyne nitens</i>	Freddy Zenteno (frutos), Alfredo Fuentes (hojas)
<i>Senna occidentalis</i>	Germaine A. Parada
<i>Tipuana tipu</i>	Alfredo Fuentes
<i>Vachellia albicorticata</i>	Freddy Zenteno, Alfredo Fuentes (tronco)
<i>Vachellia aroma</i>	Alfredo Fuentes
<i>Clinopodium bolivianum</i>	Alfredo Fuentes
<i>Lepechinia meyenii</i>	Alfredo Fuentes (habito), Rosember Hurtado (flores)
<i>Ocimum campechianum</i>	Germaine A. Parada
<i>Vitex cymosa</i>	Alfredo Fuentes
<i>Aniba canelilla</i>	Oscar Plata
<i>Ligaria cuneifolia</i>	Alfredo Fuentes
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	Alfredo Fuentes (hojas), Ivan Jimenez-Perez (flores),
<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Oscar Plata, Germaine A. Parada
<i>Sida rhombifolia</i>	Oscar Plata
<i>Cedrela fissilis</i>	Oscar Plata (tronco), Alfredo Fuentes (Hojas y fruto)
<i>Swietenia macrophylla</i>	Oscar Plata, Alejandro Araujo-Murakami (frutos)
<i>Ficus insipida</i>	Alfredo Fuentes
<i>Maclura tinctoria</i>	Alfredo Fuentes, Alejandro Araujo-Murakami (flores)
<i>Psidium guajava</i>	Alejandro Araujo-Murakami, Oscar Plata (hojas)
<i>Passiflora cincinnata</i>	Germaine A. Parada
<i>Gallesia integrifolia</i>	Oscar Plata, Germaine A. Parada (www.Tropicos.org)
<i>Petiveria alliacea</i>	Alfredo Fuentes
<i>Piper aduncum</i>	Rosember Hurtado
<i>Piper callosum</i>	Germaine A. Parada
<i>Piper peltatum</i>	Rosember Hurtado
<i>Scoparia dulcis</i>	Oscar Plata
<i>Salta triflora</i>	Oscar Plata
<i>Triplaris americana</i>	Alejandro Araujo-Murakami, Oscar Plata (tronco)
<i>Phlebodium decumanum</i>	www.plantsystematics.org
<i>Genipa americana</i>	Oscar Plata (tronco y frutos), Alfredo Fuentes
<i>Pogonopus tubulosus</i>	Freddy Zenteno
<i>Uncaria guianensis</i>	Alfredo Fuentes, Alejandro Araujo-Murakami (flor)
<i>Salix humboldtiana</i>	Alfredo Fuentes
<i>Dodonaea viscosa</i>	Freddy Zenteno
<i>Sapindus saponaria</i>	Oscar Plata, Alfredo Fuentes (frutos)
<i>Buddleja tucumanensis</i>	Germaine A. Parada
<i>Cestrum parqui</i>	Maritza Cornejo
<i>Lycianthes asarifolia</i>	Alfredo Fuentes, Germaine A. Parada

<i>Nicotiana glauca</i>	Alfredo Fuentes, Rosember Hurtado (flores)
<i>Solanum palinacanthum</i>	Germaine A. Parada
<i>Solanum palitans</i>	Julia Gutierrez
<i>Solanum pseudocapsicum</i>	Oscar Plata, Rosember Hurtado (flores)
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Oscar Plata
<i>Cecropia polystachya</i>	Alfredo Fuentes, Germaine A. Parada
<i>Urera baccifera</i>	Alejandro Araujo-Murakami, Oscar Plata (frutos)
<i>Urera laciniata</i>	Alfredo Fuentes
<i>Lantana camara</i>	Alfredo Fuentes, Oscar Plata (flor)

• **Mapa de distribución potencial:** Se incluye un mapa de distribución potencial el cual fue generado en base a registros georeferenciados de colectas para cada especie. El mapa muestra la probabilidad de encontrar la especie (30–100%) en un lugar dado. Se trabajo con escala 1: 1000.000. Por ejemplo, en la Figura 3 se presenta un mapa de distribución potencial de *Vachellia albicorticata*. El mapa presenta un gradiente de colores desde naranja hasta verde para mostrar la probabilidad de presencia de la especie, donde el naranja intenso indica la mayor probabilidad de encontrar la especie. Registros de las colectas botánicas se indican con puntos negros y las localidades de estudio revisados con un triángulo azul.

12

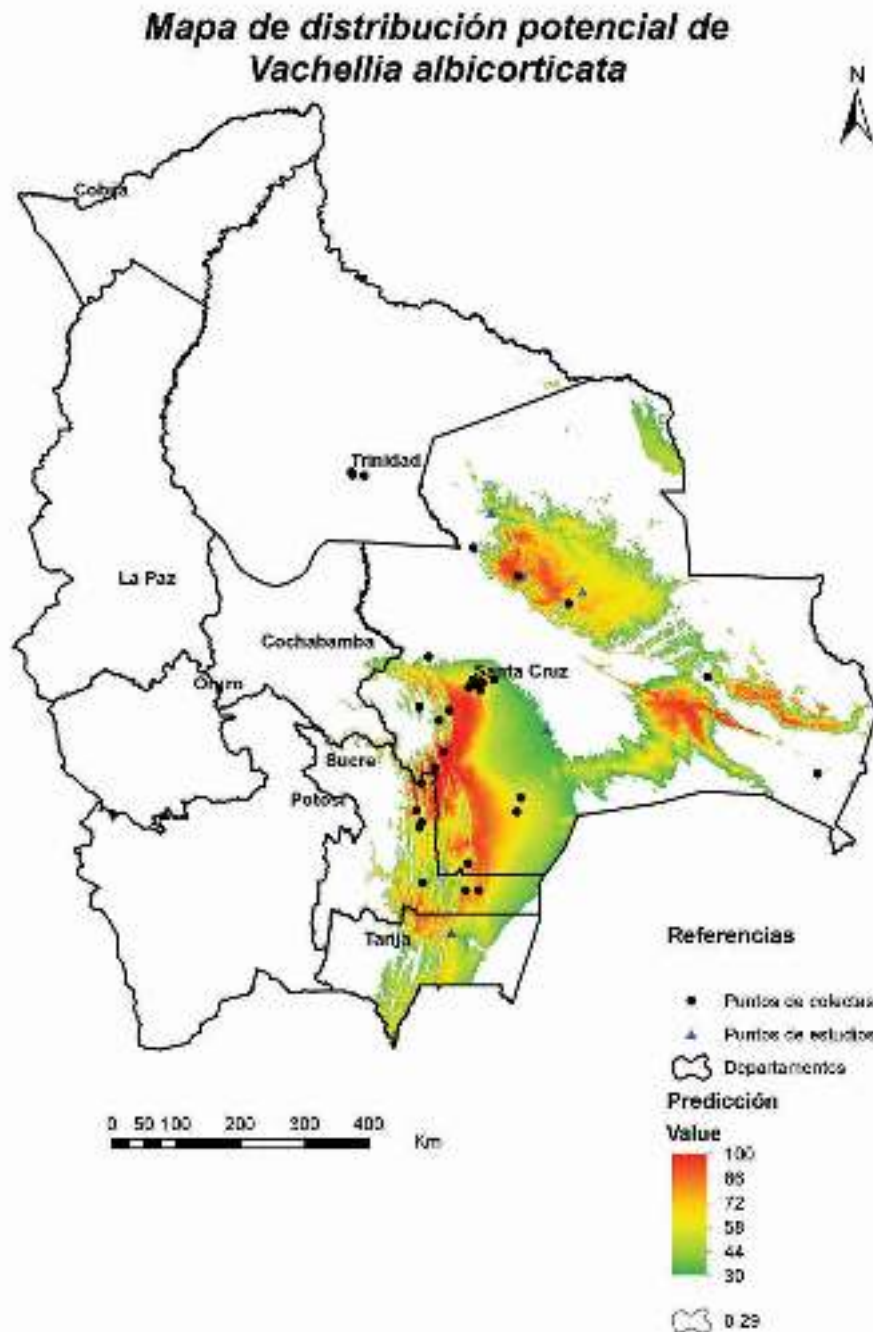


Figura 3. Ejemplo de mapa de distribución potencial de una especie del catálogo, elaborado con un modelo que cruza variables meteorológicas con la distribución de las colectas.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Los usos reportados en la medicina tradicional se enfocaron en la información disponible para los siguientes grupos indígenas: Ayoreo (AYO), Aymara (AY), Chacobo (CHA), Chiquitano (CHI), Esse Ejja (ESS), Guaraní (GUA), Guarayo (GUA), Guarasug'we (GUAR), Macheneri (MACH), Mosenen (MO), Paikoneko (PAI), Quechua (QUE), Tacana (TA), Tsimane (TSI), Yaminahua (YAM) Yurakare (YU) y Weehnayek (WEE).

Los estudios sistematizados documentaron el uso de plantas medicinales en diferentes formas, incluyendo las partes de las plantas utilizadas, recetas y enfermedades. Una gran parte de estos estudios presentaron una descripción detallada de los síntomas de las enfermedades con nombres locales y como las plantas se emplean para su tratamiento, pero en otros estudios presentaron una descripción más general. Dada la alta variación de la información disponible sobre los usos, partes y enfermedades tratadas, utilizó el sistema de categorías propuesto por Arrázola *et al.* (2002) y Quiroga *et al.* (2009) (Tabla 2). Es importante mencionar que las plantas pueden ser utilizadas para tratar varios síntomas y pueden estar incluidas dentro de varias categorías; Por ejemplo, una planta puede utilizarse contra una fiebre pero el origen puede deberse a una infección bronquial, o tener síntomas gástricos que son actualmente problemas de corazón. Así que las categorías empleadas para organizar la información de las 43 publicaciones no son muy exactas y el presente documento de ninguna manera pretende ser una guía para el tratamiento de cualquier síntoma o enfermedad.

No todos los grupos indígenas utilizan la misma especie para la misma enfermedad por lo que se presenta un gráfico para cada planta. Es importante considerar que la información presentada incluye muchos pueblos indígenas originarios campesinos porque la planta es utilizada en muchas farmacopeas locales, pero hay algunas diferencias entre los pueblos sobre la enfermedad en la que se emplea para un paciente y la forma de uso.

Tabla 3. Según Arázola *et al.* (2002), categorías y palabras claves para resumir la información de enfermedades.

Nº	Etnia	Lista de participantes y concedores de diferentes comunidades.
1	Piel, dermatitis, acné, quemaduras, hemorragias, ampollas, alergias, mordedura de víbora.	Esta categoría cubre todas las enfermedades que afectan la piel o las membranas mucosas. "Enfermedades dermatológicas". Ejemplos: infecciones bacteriales y virales, eczema, dermatitis, psoriasis, acné, heridas, abscesos, Además síntomas como dolor, sangrado, comezón, inflamación, machucado y otros. Son plantas antisépticas, cicatrizantes, desinfectantes, antihistamínicos, antifúngicos, antiinflamatorio.
2	Estómago, gastrointestinales, diarrea, hígado, gastritis, úlceras, vómitos, flatulencia.	"Desórdenes gastrointestinales y afecciones hepáticas: éstos incluyen disentería, cólico, espasmos, náuseas. Síntomas acompañando con dolor, flatulencia, pérdida de apetito y fatiga.
3	Urinario/reproductivo, riñones, problemas menstruales, retención de orina, gonorrea, partos antes y después, anti conceptivos, abortos.	Se refiere al tratamiento de las enfermedades genitourinarias de la mujer y el hombre, las infecciones del riñón, problemas menstruales, retención de orina, dolor de riñones, gonorrea, para ayudar en el parto antes y después. También involucran las plantas que controlan la reproducción (aborto y anticonceptivos).
4	Pulmones, gripe, tos, asma, infecciones garganta, pulmones, nariz.	"Dolencias relacionadas a las vías respiratorias: incluye afecciones de la garganta, tos, afecciones pulmonares (dolor), resfriado, asma, gripe y todas las afecciones de las vías respiratorias en general.
5	Fiebres, malaria, dengue.	"Fiebres, incluso la malaria.
6	Corazón, sangre, dolor de pecho, ácido úrico, hemorroides, sangre.	"Complejo cardiovascular, enfermedades de la sangre: Afecciones del corazón y el sistema circulatorio como dolencias cardiovasculares, enfermedades de la sangre, dolor de pecho, dolor del corazón, ácido úrico, hemorroides, mal del corazón.
7	Diabetes.	"Diabetes.

8	Huesos, fracturas, reumatismo, articulaciones, torceduras, dolor de musculo, artritis, hinchazones.	“Enfermedades del sistema esqueleto-muscular: esta categoría incluye cualquier trastorno y trauma asociados con las articulaciones, músculos o esqueleto (reuma, artritis, fracturas, cardenales, esguinces, dolores musculares, fortificación de huesos, dolor del cuerpo, torceduras, hinchazones).
9	Susto, espantar rayo, limpieza-ritual, arrebató.	“Enfermedades asociadas a rituales: como la maldición, espantar el rayo, susto, ritos-ceremonias, arrebató.
10	Nervios, parálisis facial, mal viento, anorexia.	“Afecciones del sistema nervioso central: parálisis facial, anorexia nerviosa.
11	Virus, alfombrilla, verrugas, tuberculosis, hidrofobia.	“Enfermedades virales: alfombrilla, verrugas, tuberculosis, hidrofobia.
12	Desnutrición, anemia.	“Desnutrición, anemia.
13	Dolor de cabeza.	“Dolor de cabeza.
14	Otros, dolor de muela, fortificación del pelo, oído, incremento de leche materna.	“Otros. Esta categoría incluye, afecciones como dolor de muelas, fortificación del pelo, dolor e inflamación de oído, dolor de dientes, incremento de leche materna”.

De los 43 trabajos revisados, muy pocos incluyen una receta específica, algunos estudios de índole más forestal solo listan la planta como medicinal pero no incluyen los usos ni recetas (Townsend & Rivero, 2003; Vargas & Jordan, 2003). Las recetas más completas están en idioma local como la de los Tsimane’ y Paikoneko. Hay una razón por la que estos investigadores decidieron poner sus recetas en idioma nativo, por la susceptibilidad y temor de que otros se apropien del conocimiento sin reconocer la fuente original.

14

Además es importante considerar la importancia de proteger el conocimiento tradicional asociado con curaciones. Los derechos de propiedad intelectual en Bolivia pertenecen a los pueblos y comunidades de donde proviene. Además cada curandero tiene sus propios derechos sobre su conocimiento de cómo aplicar las plantas para curaciones. El objetivo de esta publicación no es el de presentar recetas para que estas puedan ser empleadas para curar enfermedades, sino el de sistematizar la información sobre el conocimiento tradicional y local de los pueblos indígenas y comunidades. Bajo este contexto, este libro solo trata aspectos generales de las recetas, describiendo únicamente las partes usadas y el tipo de aplicación.

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia:

La información que se presenta sobre la composición y las actividades farmacológicas, se obtuvo de estudios científicos y material bibliográfico (libros, artículos científicos y tesis de pre y post grado) recopilado en las bibliotecas de las carreras de Química y Bioquímica de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz, del Museo Noel Kempff Mercado de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno en Santa Cruz y de diferentes bases de datos accesibles a través de Google Scholar.

En los casos en los que no se encontró ninguna información sobre los metabolitos presentes o las actividades farmacológicas, o bien se encontraran sólo unos pocos estudios para una especie determinada, se describen las características fitoquímicas y farmacológicas de especies del mismo género o de la misma familia. Esto da una idea del tipo de compuestos que podrían estar presentes en la especie en cuestión y de igual manera, el tipo de actividades que podría tener.

Referencias:

Todas las referencias bibliográficas citadas en el texto, además de las descripciones morfológicas por especies en cada ficha técnica se relacionan juntas al final del presente documento de Plantas Medicinales. Asimismo consideramos importante mencionar al inicio de esta publicación a los conocedores y participantes de las diferentes comunidades indígenas campesinas que aportaron en las 43 publicaciones (Tabla 3).

Tabla 4. Lista de participantes y conocedores de las diferentes comunidades indígenas campesinas que aportaron en las 43 publicaciones sistematizadas.

1	Aymara (sf)	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
2	Aymara/Quechua 2005	Agradecen a todos los informantes, solo citan mujeres vendedoras de La Paz y El Alto sin nombres.
3	Aymara/Quechua 2009	Josefina Soliz Condori, Cristina Manrique Díaz, Isabel Ugarte Ticona, Alejandro Aricona Mamani, Bárbara Bautista Conde, Benito Chialla Gallego, Severino Quispe Villca, Teodoro Gallego Bautista, Carmen Puna Estrada, Ciprian Aguilar Mita, Fructuoso Guevara Acafapi, Andrea Choqui Ari, María Guevara Manrique, Pedro Huanca Salazar, Celia Chucamani Marca, Juan Sueco Acarapi, Mercedes Tonboada Nina, Casiano Condori Mamani. Serafino Cayo Villca, Victoria Surco Pereira, Pascual Flores Suyo, Sabina Yuera Choque, Elia Acapari Villca, Dionicio Choque Benavidez, Emiliana Choque Mamani, Sebastiana Puma Condori, Teresa Choque Mamani, Vicenta Mamani Ayarachi, Victoria Ticona Mamani, Eva Salazar, Cayo, Luciano Acarapi Huanca, Gregoria Gómez Cruz, Serafina Mollo Menacho, Félix Taboada Marcani, Nolvert Ari Nillaca, Dominga Manrique Molle, Marcelina Condori Cayo, María Laime Condori, Cirilia Marcani Canaviri, Cristina Lovera Villca, Eugenia Vara Paucara, Genaro Chura Mamani, Mamerto Condori Calle, María Coria Paucara, Ignacia Lugones Condori, Felipe Yancacala Condori, Patricia Mendez Quinranilla, Sabino Mamani Colque, Estafanua Huarayu Alave, Venancia Flores Gallego, Victoria Quispe Limachi, Demetrio Lugones Chura, Julián Uñoja Araca, Francisco cruz Talavera, Leonardo Huanca, Teresa Avillo Marca, Benita Zurita Condori, estefanus Choque Mamani, Alejandro Puma Manerique, Damiana López, Ariana Sofia Lázaro Villarpando, Bernardina Yucra Condori.
4	Aymara 2014	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
5	Ayoreo 1996	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
6	Chacobo 1996	Pai Chávez, Caco Soria, Yari Vargas, Tani Chávez, Caco Antelo, Pai Ortíz, María Soria, Caco Ortíz, Pai Davalos y Rabi Ortíz.
7	Chiquitano 2013	Adalberto Paina y Caferirna Ramos de la Comunidad de San Fernando, Celin Vargas Suarez de San Juan de Mutum-Colonia Warnes, Fausto Rivero Porey de San Cristobal, Flourencio Taseó Pacheco de Bahía Negra, Ignacio Surubí Rojas de Rio La Cola en San Fernando, Luis Tomichó Yaigona de San Fernando, Nicolás Vedia, Eloisa Vaca, Constantino Yovio Felix Pinto, Nilsa Vargas, Dario Ballejos, Nilsa Arias, Eddy Nei Soza y Marcial Roca de San Juan del Mutún.
8	Chiquitano 1995	Asunta Bailaba, Arminda Villarroel, Eosa Antelo, Matilde Castro
9	Chiquitano 1996	No hay una lista general de nombres, solo se menciona: 56 participantes en 15 comunidades.
10	Esse Ejjas 1999	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
11	Guaraní 1996	Miguel Cuellar, Eustaquio Vaca, Jorge Ramon, Carmelo Ramos Zenobia López

12	Guaraní 2014	Comunidad Totorenda la Montana: Adela Visalia, Aurelia Visalia Flores, Beatriz Maldonado, Carolina Tórrez, Castulo Panoso López, Claudia Vargas Callejas, Cristina Farfán, Cristina Segovia, Dominga Torres Aparicio, Eusebio Galarza, Griselda Visalia Montes, Juan Méndez Cruz, Lourdes Torres, Luisa Panoso López, Margarita Torres, Mary López, Matilde Montes, Mercedes Panoso, Nicolás Vallejos Romero, Norah Gonzales Flores, Pablo Rodríguez Panoso, Rene Visalia Montes, Salvio Flores Romero, Zulema Romero Montes, Tina Vallejos Zoreta, Tomas Visalia Martínez, Victoria Segovia, Virgilio Aparicio Adán, Walter Visalia, Severo Visalia. Comunidad Villa Esperanza: Alejandra Miranda Tecla, Ana Visalia Quintanilla, Ángel Huata Tafiera, Ángela Tafiera Cerezo, Benita Coronado Valdez, Cayetano Barriga Álvarez, Celina Soruco Valcare, Daniela Cruz, Gladis Álvarez Vargas, Hermelinda Rodríguez V., Jaime Rodríguez Soruco, Julián Gil Velásquez, Justino Barrios Martínez, Lucio Alvares, Luisa Villalba, Lurdes Valdez Flores, Marcelina Soruco Sandoval, Margot Rodríguez Soruco, Matilde Rivera Soruco, Matilde Vargas Santellana, Máximo León Rodríguez, Mercedes Rivera Soto, Paulina Soruco Sandoval, Petrona Torres Pérez, Quintina Torres Choque, Raquel Galarza, Rosalia Alba Melendres, Sabina Merida Alvarez, Silvia Yaicuari Ramos, Zulma Cruz Cejas. Comunidad Sararenda: Adela Soto Gutiérrez, Adolfo Montes, Aurelia Llave Velásquez, Carmen Rosa Guzmán, Corina Yagua Llave, Flora Montes Vallejos, Julio Montes Vallejos, Julio Visalia Barrientos, Melanio Yagua Llave, Micaela Cruz Soto, Olga Barrientos Vallejos, Paulino Gonzales R., Sabina Ortiz Llave, Severo Guerrero Lopez. Comunidad Kaapuco: Aida Soruco Peralta, Andrea Quispe Segundo, Antonia Ruiz, Cecilia Medina Salvatierra, Cristina Soliz Veizaga, Ermelinda Diaz Suarez.
13	Guaraní Isoceño 2001	A. Joaquín, Francisca Guarey, Basilio Pérea, Agapita Mercado, Desiderio Salazar, Gaby García, Eladia Méndez, Antonia Barrientos, Heberth Picasuti, Josías Sandalio, Fernando Ibáñez, Benita Llanos, Melvi Picasuti, Laureano, Almendari, Justiro Ramón, Carlos Arella, Olfa Picasuti, Loaida Guarey, Leonardo Ramón. Dionicio Martínez, Pedro Chávez, <Roque Sanchez, Santiago Correa, Sofía Barrientos, Toedosa Segundo, Florencia Segundo Lupe Medina, Rogelio Iyambae, Roger Garcia, Sergio Almendari, Aramayo Capacho, Aurelio Segundo Lorenzo Mercado, María Capacho, Olga Mercado, Salamón Arias, Sofía Nery, Estefanía Diego, Luisa Martínez, Pedro Tercera, Pura Vaca, Zoilo Hacienda.
14	Guaraní Isoceño 2004	El Paye, Jorge Romero, Miguel Cuellar, Eustaquio Vaca, y todos los Izoceños que participaron en la encuesta.
15	Guaraní Sog 1996	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
16	Guarasug'we 2012	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
17	Guarayo 2003	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
18	Guasug'we 2003	Carlos Salvatierra D., Juan Dorbigni, Carmen Pérez R., Manuela Marrnana M., Juan Surubi, Martha Chamo M., Ramona Sosa Posiabo, Pastor Solís Pérez, Firma Soliz Perez, Luis Pena Surubi, Alejandrina Ortiz, Ignacio Solís Pérez, Andrés Surubi, José Chamó Marmana, Asencio Orsuri V., Juan Aponte Cuyuti, Cándido Dorbigni Sosa, Leónidas Yobety P., Claudio Lino, Luis Ayala Ramos, Edith Masai Putare, Luis Dorbigni Sosa, Eloisa Yobety Soquere, Manuel Arias Aponte, Francisco Chamo, Marciano Dorado Sasa, Gualberto Pefia Soliz, María Isabel Soliz, Ignacia Pefia Soliz, María Sosa Posiabo, Naidi Pefia Soliz, Pabla Manaca Dorbigni, Rodolfo Soliz Perez, Ronald Dorado, Santa Opimi, Siriey Marmata Ortiz, Trinidad Orsuri M., Vicente Roca Alpire, Victor Hugo Salvatierra, Piso Firme: Andres Valenzuela M., Gerardo Céspedes, María Pinto, Luisa Frey Chuve, Roque Gómez Zeballos, Ramiro Coímbra, Nilda Gómez Jardín, Domingo Masal Pori, Agustín Mamata Vaca, Emilio Toledo C., Manuel Lino, Otras personas participantes: Luis Gómez Paz, Juan de la Cruz Avalos, Manuel Pereyra Méndez, Aniceto Pena Figueroa, Francisco Palachay, Manuela Rojas Mejía, Ignacio Mez Gómez, Carmen Algarañaz. Cachuela: Sebastian Surubi T., Juan de Dios Rivera, Bella Vista: Benedicto Duran M., Benedicto Duran Gómez, Carla Lorena Pereyra Frey, Carmelo Frey Algarañaz, Carmelo Velasco, Cirilo Duran Gómez, Rosa Aponte, Ana Ortiz Tepes, Mariano Surubi Ortiz, Elvira Frey Mercado, Ernestina Cristina, Hilda Mercado Chive, Jose Frey, Lorenzo Frey Moreno, Luis Alberto Frey M., Sebastián Masal, Luis Carlos Rocha Frey, Manuela Frey Moreno, María Martha M., Mario Frey Moreno, Mauro Frey Moreno, Rosa María Frey M., Víctor Azucárela.
19	Machineri 2013	Ausileni Batista, Adileusa Gonzales, Almir Flores, Delcy Flores, Francisco Flores, Francisco Moreno, Jailton Da Silva, Lauro Flores, Leomir Flores, Marcos Semarron Machineri, Maria Jose Machineri.
20	Macchineri 2005	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.

21	Mosetenes 1996	Agustina Jocesito, Celia Cuata, Demetria Silva, Celina Tayo, Mamerta Marena, Abraham Merena, Isidro Jocesito, Alcides Merena, Teodoro Cunai, Ignaciano Merena, Pablo Jocesito, Lorgio Jocesito, Domingo Mirolydia Cayuba.
22	Paikoneka 2001	El Carmen: Ángela Añez, Carmen Masai, Cornelio Masabi, Gerardo Ortiz, Ignacio Macoñó, Isabel Soqueré, Luisa Macoñó Añez, Magdalena Añez, Pedro Macoñó. Las Abras: Ana Flores Gutiérrez, Benicio Flores, Ignacio Flores, Inés Mancilla Flores, Julio Flores Mancilla, Justo Ortiz, Lorenzo Flores Rodríguez, María Teresa Flores, Nicolás Flores, Pabla Palachai Flores, Pascuala Mancilla Flores. San Javier: Marta Paz. San José Obrero: Adalberto Rodríguez, Calixto Rivero Mojica, Carlos Marrimó, Concepción Marena Flores, Pablo Soliz, Gonzalo Soliz, Raquel Chuvé Flores. San Pablo: Francisco Rodríguez, Jacinto Poñe, Javier Flores, María Rosario Nuñez, Pascua Rodrigues, Rosa María Poñé. San Ramoncito: Fernando Soqueré, Juan Rivero, Lorenzo Rivero, Lucio Tomicha, Manuel Añez, Teresa Tapia, Dolores Poiquí. Tierras Nuevas: Pedro Flores F.
23	Quechua 2012b	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
24	Quechua 2003b	Se menciona 40 personas entrevistadas, pero no hay lista con nombres.
25	Guarani 2011c	Pueblo Nuevo: Martín Carayuri, Sabina Parangaba. 16 de marzo: Lorenzo Álvarez, Benito Alcoba, Justo Manuel, Pascual Miguel, Mario Anca, Marco Anca.
26	Quechua 2003a	Sabino Sanca Villca, Joaquín Jora, Agustín Romero, Teófilo Sanca, Cristina Sanca, Francisco Sanca Loroño, Francisco Sanca Villca, José Colque.
27	Quechua 2011a	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
28	Quechua 2011b	Comunarios de Pulquina, no hay lista con nombres.
29	Quechua 2012a	Agustina Choque, Angélica Rodríguez Llanos, Antonia Cruz Flores, Angélica Rojas, Andrés Ramos, Armida Aguirre Ariel Villegas Fernández, Asunta Arriaga, Delia Aguirre, Carlota Rodas, Eleuteria Cabello, Eliodoro Aguirre, Celia Fernández F., Emiliano Quispe, Esperanza Torrez, Cipriano Sardan, Estefanía Roque, Francisco Vallejos, Cirilo Caceres, Eustaquio Vides Cheque, Guillermina Marín, Clemente Flores, Faustino Roque, Jacinto Sifuentes, Concepción Flores, Felipe Cardozo, Jesús Pérez, Corina Ugarte, Froilán Pucho Yucra, Juan Champi, Damiana Sardan, Gregoria Roque, Juana Vedia, Daniel Zamorano Chumacero, Hilaria Arriaga, Justina Carbajal, Domingo Ortega, Isidora Caballero Maturana, Leona Vargas, Edid Herrera, Jacinta Serrudo Zarate, Leopoldo Vedia, Estanis Fernandes, Juana Arancibia, Mamerto Sandoval, Evangelisto Jauregui, Juana Mamani Rodríguez, Marciano Vedia, Flora Vedia, Justo Roque, Mariano Chumacero, Jose Luis Guerra, Liberata Ramos, Mario Aguirre, Leonarda Ugarte, Luciano Ramos, Menelio Vedia, Lucio Rejas, Marcelo Pucho, Pascuala Lopez, Margarita Avalos, Marciana Serrudo, Paulina Aguirre, Martha Avalos, Mario Roque, Primitiva Vedia, Narciza Jauregui, Martín Ramos, Rodrigo Chumacero, Prima Ugarte de Vega, Nicasio Yucra, Rosenda Chumacero, Romulo Vedia, Paulina Villca, Rufino Vargas, Rosenda Loayza, Primitivo Rodríguez, Sabino Zamorano, Severina Martínez, Serapio Roque, Silvestre Paniagua, Sacarias Ugarte, Teodora Velasquez Flores, Susana Marín, Sofia Rejas, Teófila Arriaga, Zenón Sandoval, Victoriano Fernández, Viviana Rodríguez, Alfonso Mamani, Alberta Gómez, Andrés Ramos, Anastasia Ramos, Asunta Arriaga, Andrés Tardio, Eleuteria Cabello, Angélica Vallejos Rodas, Emiliano Quispe, Augusto Ramos, Estefanía Roque, Aurelia Barrios, Eustaquio Vides Choque, Benedicto Ramos, Faustino Roque, Concesiona Velásquez, Felipe Cardozo Cornelio, Ramos Huarina, Froylan Pucho Yucra, Dionisia Coronado, Gregoria Roque, Elena Marín, Hilaria Arriaga, Epifanio Carrillo, Isidora Caballero Maturana, Felipe Velásquez, Jacinta Serrudo Zarate, Filomena Velásquez, Juana Arancibia, Gregoria Yucra, Juana Mamani Rodríguez, Héctor Velásquez, Justo Roque Irineo Heredia, Liberata Ramos, Javier Huarina, Lu Llano Ramos, Javier Zambrana, Marce Pucho, Jose Luis Zambrana, Marciana Serrudo, Josefa Brito, Mario Roque, Marla Brito, Maria Velasquez, Martín Ramos, Nicasio Yucra, Mario Gómez, Paulina Villca, Nicolás Vargas, Primitiva Rodríguez, Sabina Lomar Robles, Serapio Roque, Sixto Lomar, Teodora Velásquez Flores, Timoteo Ramos Méndez, Valeria Vargas, Viviana Rodríguez, Victoria Gómez
30	Quechua 2002	Solo se mencionan como médicos tradicionales de Mizque, no hay un listado.
31	Quechua 2014	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
32	Quechua 1999	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
33	Quechua 1996	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
34	Tacana 2000	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.

35	Guarani Urbano 2001.	Futuro: Casiano Montenegro, Emilio Sipani. Betania: Celia Aranibar, Felicia Aguilera, Melania Vaca. Pueblo Nuevo: Martín Carayuri, Sabina Parangaba. 16 de marzo: Lorenzo Álvarez, Benito Alcoba, Justo Manuel, Pascual Miguel, Mario Anca, Marco Anca.
36	Trinitario 2006	Domitila Cartagena, Pascual Cartagena, Félix Cayaduro, Aurelio Cayuba, Roque Fernández, Leonardo Humaday, Nieves Humaday, Alfonso Hurtado López, Julián Masapueja, Alejandro Morales, Melchor Morales, Tomás Morales, Abraham Mosua, Ignacio Moyo, Melania Moyo, Margarita Noza, Zaccaria Noza, Humberto Noza, Lucio Semo, Aldo Suarez, Elia Tayo, Margarita Tarrico, Juana Vaya, Jorge Villche, Eralio Morales, Esteban Semo, José Carrillos.
37	Tsimane' 2001	Damián Ista, Josefa Pache (Partera), Candelaria Canchi (Partera), Jesús Pache, Fidel Canchi, Domingo Mayra, Lucía Pache (Partera), Lucía Nate, Josefa Canchi, de otras comunidades Felipe Mayer, Gerardo Jave, Jose Tayo, Martín Mayer, Osvaldo Cunaay, Jorge Cari, Hormando Vie, Pascual pache, Zacarías Tomda, Javier Pache, Ricardo Pache. También trabajaron en el monitoreo Florencio Pache, Otilia Cunay, Justo Canchio, Cipriano Canchi, Manuel Matia Cari y Eduardo Pache.
38	Tsimane' Mosen 2009	Agradecimiento a los participantes de la comunidad, no hay nombres.
39	Tsimane' Mosen 2014	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
40	Weenhayek 2009	Agradecimientos a las familias de kilómetro 1, Peña Colorado, Palmar Grande, Capirendita, Cueva de León, Yuchán, Quebrachal, Vizcacheral y Circulación.
41	Yaminahua 2013	Alcy Melendres, Ana Merelis, Andres Rodriguez, Batalla Rodriguez, Carmen Mendez, Irasi Bautista, Jairo Rodriguez, Julio Manuel Genaro Yaminahua, Joel Gonzales, Junior Rodriguez, Lucia Bautista, Lucia Gonzales, Luisa Rodriguez, Manuel Rodriguez, Marcelo Semaron, Mariana Rodriguez, Monica Rodriguez, Nasilia Merelis, Oscar Lima, Pedro Genaro Yaminahua, Rosalina Gonzales, Rosaangela Pereira, Sarela Rodriguez, Valdemar Merelis.
42	Yaminahua 1999	No se presenta una lista de los conocedores en plantas medicinales.
43	Yurakare 2006	Domitila Cartagena, Pascual Cartagena, Félix Cayaduro, Aurelio Cayuba, Roque Fernández, Leonardo Humaday, Nieves Humaday, Alfonso Hurtado López, Julián Masapueja, Alejandro Morales, Melchor Morales, Tomás Morales, Abraham Mosua, Ignacio Moyo, Melania Moyo, Margarita Noza, Zaccaria Noza, Humberto Noza, Lucio Semo, Aldo Suarez, Elia Tayo, Margarita Tarrico, Juana Vaya, Jorge Villche, Eralio Morales, Esteban Semo, José Carrillos.

**FICHAS TECNICAS POR ESPECIE SEGÚN
ESTUDIOS REALIZADOS A NIVEL
NACIONAL E INTERNACIONAL**

Sambucus peruviana Kunth ADOXACEAE

Nombres vernaculares:

Aymara: Pillu pillu, qhola.
Castellano: Mololo, sabuquillo, sauco.
Guaraní: Tarara.
Quechua: Khojla.

Descripción morfológica: Nativa y cultivada. Arbolito y arbusto. En forma arbórea puede alcanzar una altura máxima de 6 m, con copa semi-globosa. Hojas compuestas, opuestas y perennes. Inflorescencia umbela, flores blancas. Fruto baya.

Parte utilizada: Las hojas, flores y frutos poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Altiplano, valles, chaco, yungas y chapare.

Hábitat: 1000 – 4000 m. Bosque tucumano-boliviano, puna húmeda y yungas. Suelos profundos, negros, ácidos y aireados pero tolera suelos arcillosos.

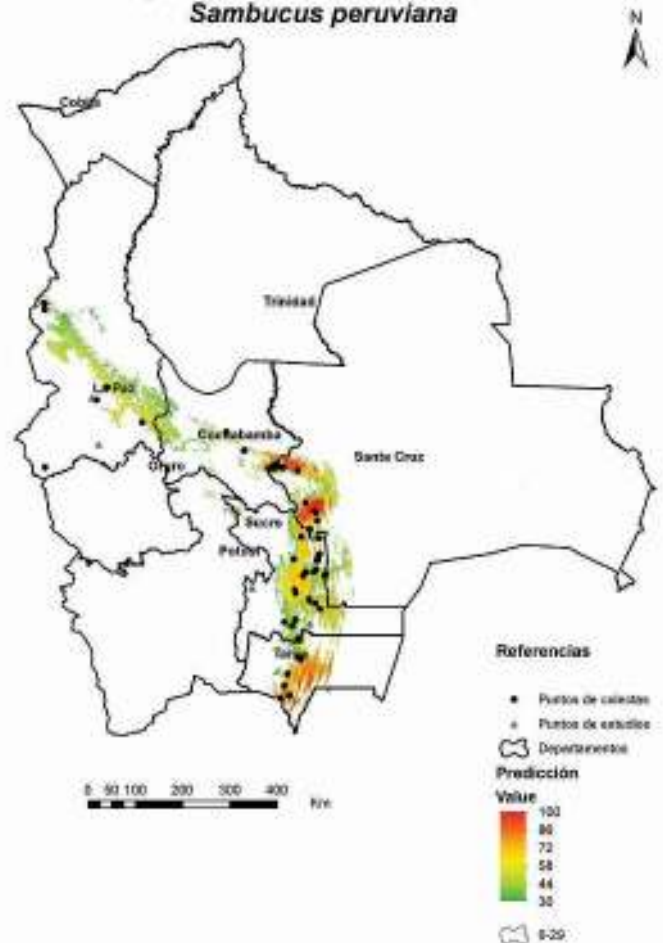
Distribución nacional: CH, CO, LP, SC, TA.

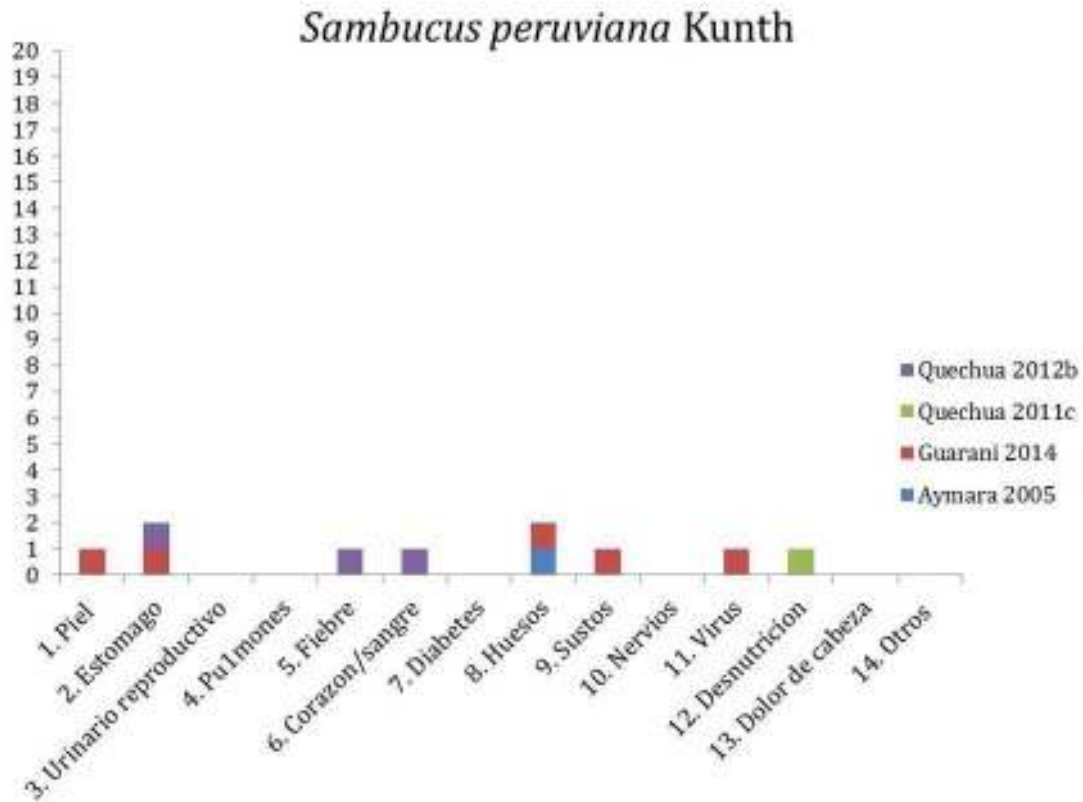
Usos reportados en la medicina tradicional:

Desnutrición (QUE), estómago (GUA, QUE), fiebre (FIE), huesos (AY, GUA), piel (GUA), sustos (GUA), virus (GUA).



Mapa de distribución potencial de *Sambucus peruviana*





Estudios fitoquímicos y farmacológicos en la especie, género y/o familia

Sambucus peruviana. Las partes aéreas de la planta contienen flavonoides 3', 4' di-hidroxilados en el anillo B (derivados glicosilados). Se reportó actividad antimicrobiana contra cultivos de bacterias Gram-positivas (Hernández *et al.* 2000).

Sambucus ebulus. En las hojas, tallos y frutos se detectaron glucósidos cianogénicos (sambunigrina), iridoides (ebulosida) y cardiotónicos, flavonoides, lignanos, triterpenoides, esteroides, taninos, derivados del ácido cafeico, proteínas RIP (ribosome inactivating proteins) ebulitina y ebulina tipo 1 y sustancias volátiles. Posee propiedades anti-inflamatorias, anti-nociceptivas, anti-reumatóides, anti-hemorroidales, anti-*Helicobacter pylori* y antioxidantes. También posee efectos cicatrizantes en tratamientos dermatológicos (quemaduras, heridas infectadas, edema, eczema y urticaria) y contra la gripe. Actividad antibacteriana y antiviral. Potencial anti-tumoral y anti-angiogénico (D'Abrosca *et al.* 2001, Shokrzadeh & Saeedi-Saravi 2010).

Sambucus nigra. De los frutos se aislaron ácidos fenólicos, flavonoides, catequinas y pro-antocianidinas. Demostró propiedades antioxidantes, estimulantes de la respuesta inmune y actividad anti-influenza (Roschek *et al.* 2009).

Reportes de toxicidad

Las hojas y tallos de muchas especies pertenecientes al género *Sambucus* son venenosas y pueden causar dermatitis de contacto. Los frutos crudos de *Sambucus ebulus* son venenosos si se consumen en exceso, al igual que la mayor parte de la planta, causando malestar estomacal. La toxicidad de los frutos maduros es mínima y desaparece con la cocción (Shokrzadeh & Saeedi-Saravi 2010).

Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants AMARANTHACEAE

Sinónimos:

Chenopodium ambrosioides L.
Chenopodium suffruticosum Willd.

Nombres vernaculares:

Castellano: Apazote, caré, paigo.
Aymara: Paikko, paico macho.
Quechua: Payqu
Chiquitano: Shipiarish.
Guaraní: Kaäne.
Guaraní- Isosog: Kane. Kaäne mi.
Paikoneko: Ripiaríxh.
Trinitario: Puekoj.
Tsimane': Sicoco'.
Tsimane'-Mosekene: Sikoko'.
Tacana: Paicu.

22

Descripción morfológica: Nativa. Hierba y subarbusto. Planta anual o perenne, erguida o ascendente, fuertemente aromática, hasta 0,4-1 m de altura. Tallo simple o ramificado. Hojas pecioladas, oblongas y lanceoladas, 3-10 cm de largo. Inflorescencia espiga, numerosas flores dispuestas en panícula piramidal, con o sin hojas interpuestas.

Parte utilizada: Las hojas, frutos, semillas y toda la planta poseen propiedades medicinales.

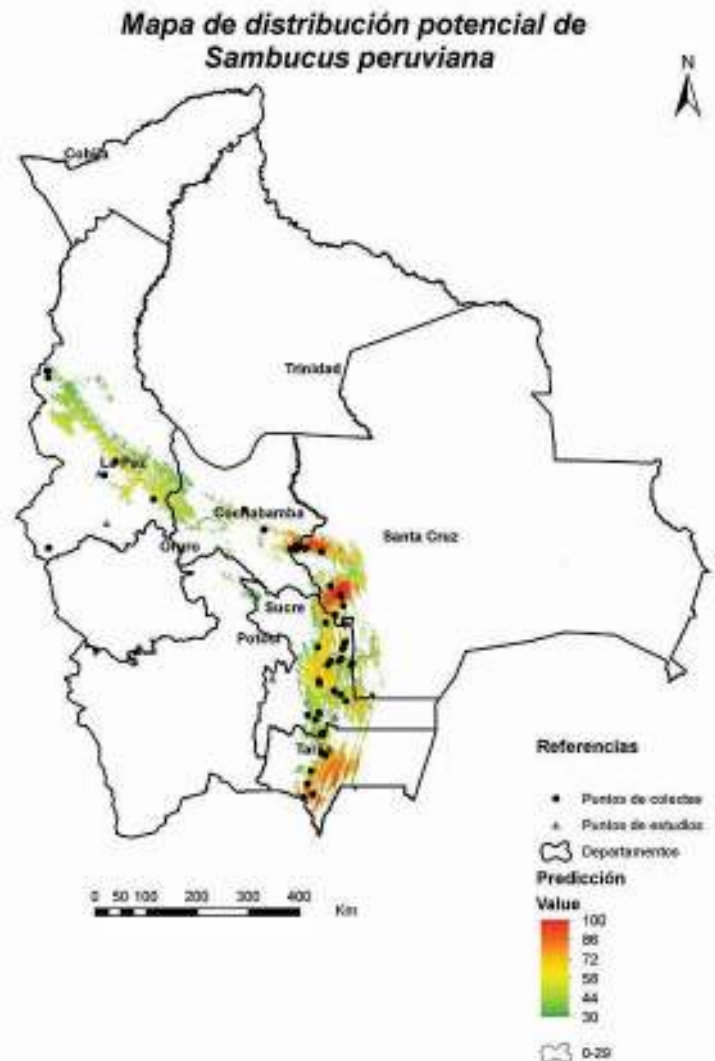
Macroregion: Altiplano, valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia, llanuras y sabanas.

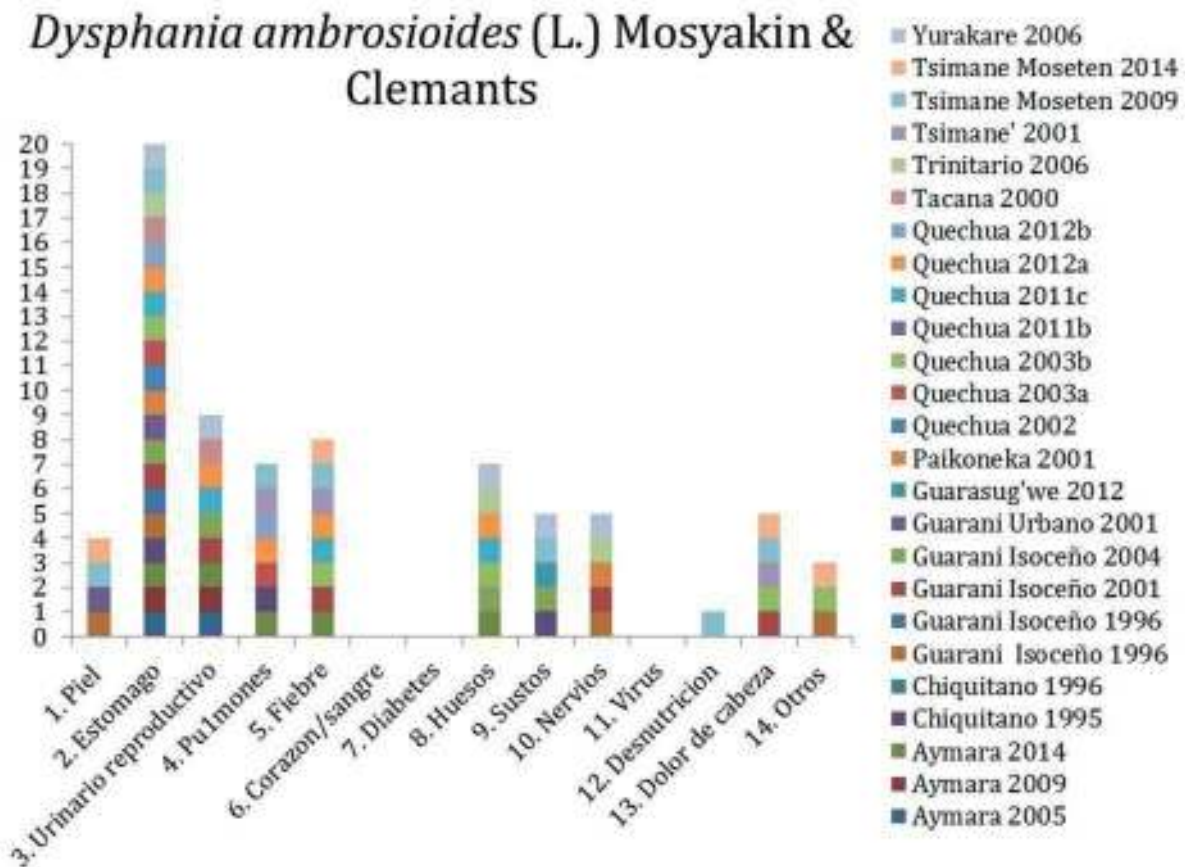
Hábitat: 0 – 4000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, sabanas benianas del sur, yungas, valles secos, puna húmeda, bosque de Polyepis.

Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, PA, PO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Desnutrición (TSI-MO), dolor de cabeza (QUE, TRI, TSI, TSI-MO), estómago (QUE, TA, TI-MO, TRI, YU), fiebre (QUE, TSI-MO), huesos (QUE, TRI, YU), nervios (QUE, TRI, YU), piel (QUE, TA, TSI-MO, TI), pulmones (QUE, TSI, TSI-MO), urinario-reproductivo (QUE, TA, TRI, TSI-MO, YU), susto (QUE, TSI-MO, YU), otros (TA, TSI-MO, TRI).





Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Dysphania ambrosioides. El ascaridol es el principal componente del aceite esencial extraído de las partes aéreas de la planta, se ha demostrado actividad contra *Ancylostoma duodenale*, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides* y *Trypanosoma cruzi* (Pereira *et al.* 2010) junto a otros monoterpenos como limoneno, transpinocarveol, ascaridol-glicol, β -pineno, mirceno, felandreno, alcanfor, carvacrol y α -terpineno (Gadano *et al.* 2006). Sin embargo, otros estudios muestran que los extractos acuosos con menor concentración o libres de ascaridol también presentan actividad nematocida no tóxica (MacDonald *et al.* 2004). De las hojas se han aislado flavonoides, saponinas y terpenos y su extracto metanólico presenta actividad antiinflamatoria, analgésica, antipruriginosa, antinociceptiva y antimicrobiana (Ibironke & Ajiboye 2007, Yadav *et al.* 2007). También se han observado efectos inmoestimulantes y antitumorales (Pereira *et al.* 2010) y actividad anti-leishmaniasis proveniente del aceite esencial (Monzote *et al.* 2014).

Basandonos en el nombre aceptado como sinónimo del género *Chenopodium* existen estudios:

Chenopodium album. El extracto etanólico de los frutos presenta actividad antipruriginosa y antinociceptiva. El extracto acuoso de la planta entera ha dado evidencias de actividad antihelmíntica y antimicrobiana, mientras que el aceite esencial de las partes aéreas se conoce como un vermífugo (Yadav *et al.* 2007).

Chenopodium amaranticolor. Las hojas tienen actividad antiviral y hemoaglutinante, gracias a la presencia de la proteína hemaglutinina (Yadav *et al.* 2007).

Chenopodium quinoa. Las semillas poseen saponinas, la cual tiene actividad antifúngica e inmunomoduladora (Yadav *et al.* 2007).

Chenopodium botrys. El aceite esencial de las partes aéreas posee propiedades antibacterianas (Yadav *et al.* 2007).

Chenopodium anthelmenticum. El aceite esencial posee actividad citotóxica (Yadav *et al.* 2007).

Chenopodium murale. La kaempferitrina y la mezcla de flavonoides totales del extracto etanólico de las hojas y las partes aéreas presentan actividad citotóxica e hipotensiva (Yadav *et al.* 2007).

Chenopodium chilense. El extracto metanólico de las partes aéreas presenta actividad espasmolítica (Yadav *et al.* 2007).

Reportes de toxicidad

Monzote *et al.* (2009) reporta que el aceite esencial de *Dysphania ambrosioides* posee toxicidad renal, hepática e intestinal en humanos y ratas. Los componentes terpenoides biológicamente activos, tales como el ascaridol y el carvacrol, son los responsables de esta toxicidad. Aunque los extractos acuosos, que suelen ser utilizados en la medicina tradicional, también poseen concentraciones de dichos componentes, las dosis ingeridas no suelen ser tóxicas (Pereira *et al.* 2010). Sin embargo, se han presentado casos de intoxicación por sobredosis al ingerir las infusiones, especialmente en niños. Está contraindicado en caso de enfermedad hepática, biliar y embarazo (Abarca-Fernández & González-Alcos 2014).

Myracrodruon urundeuva Allemão

ANACARDIACEAE

Sinónimos:

Astronium urundeuva (Allemão) Engl.

Nombres vernaculares:

Castellano: Cuchi, cuchi colorado, quichi, sotillo.

Guarani: Cuaypi, urundeisi.

Guarani Izoceño: Ovaipi.

Guarayo: Urundeí.

Descripción morfológica: Árbol, deciduo, resinoso, puede alcanzar hasta 15 m de altura. Corteza sin espinas, muy agrietada o fisurada, forma placas grandes que se exfolian de color café grisáceo, internamente de color naranja, produce una resina aceitosa y pegajosa. Hojas compuestas y aromáticas. Flores blancas. Fruto drupa pequeña.

Parte utilizada: Medicinal. La corteza posee propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, chaco, amazonia, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0 – 2500 m. Nativa. Bosque seco chaqueño, bosque semideciduo chiquitano, bosque cerrado chaqueño, bosque tucumano-boliviano, valles secos y yungas.

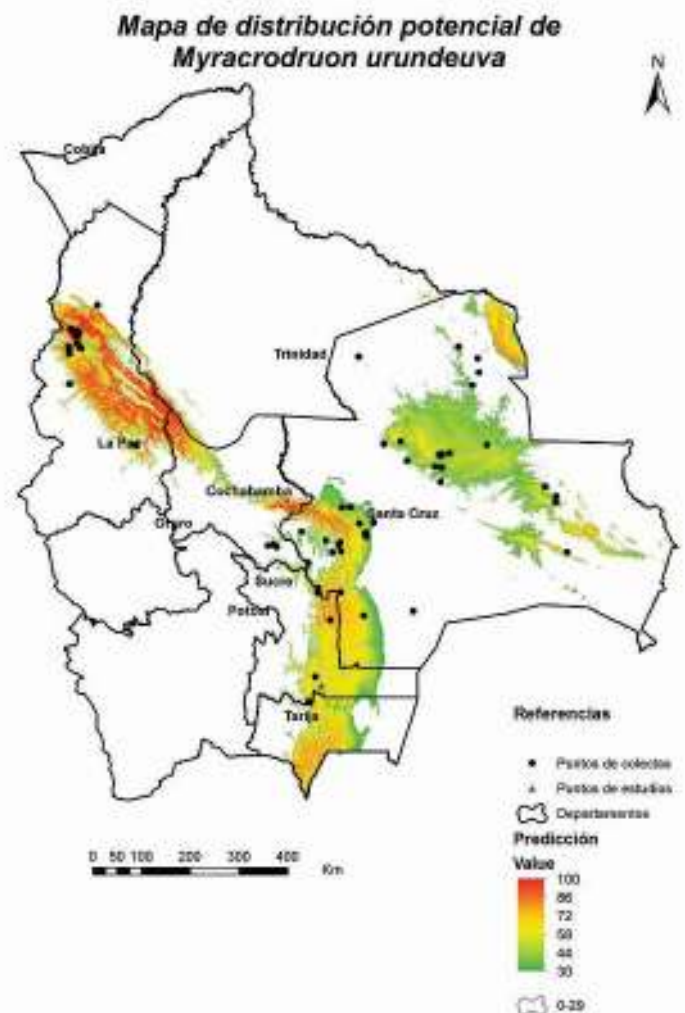
Distribución nacional: BE, CO, CHU, LP, SC, TA.

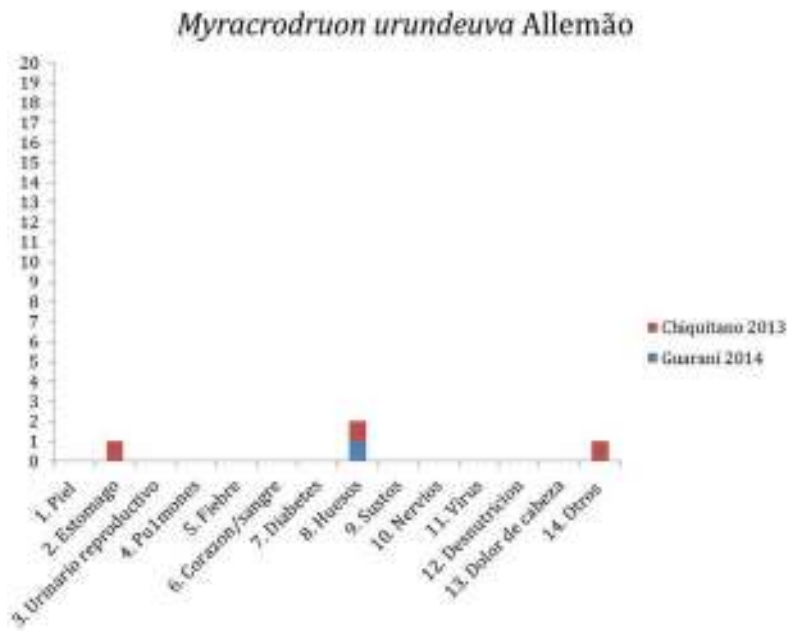
Usos reportados en la medicina tradicional:

Estomago (CHI), huesos (GUA, CHI) y otros (CHI).



25





Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las hojas de *Myracrodruon urundeuva* poseen taninos hidrolizables, flavonoides, saponinas, terpenos y esteroides (Da Silva *et al.* 2013). La corteza también posee lectinas (Sá *et al.* 2009) y chalconas (Nobre-Júnior *et al.* 2009). Las propiedades farmacológicas reportadas para *Myracrodruon urundeuva* incluyen:

26

Antibacteriana. La actividad antibacterina fue descrita en hojas y corteza, la cual inhibe el crecimiento cepas de bacterias clínicamente importantes (Da Silva *et al.* 2013).

Antidiarreica. Los extractos de corteza inhibieron la movilidad intestinal y secreciones en ratas (Chaves *et al.* 1998).

Antiinflamatoria y analgésica. Posee un efecto analgésico y antiinflamatorio en ratones, atribuido a los taninos encontrados en la corteza de la planta (Viana *et al.* 2003; Viana *et al.* 1997).

Antiulcerogénica. Estudios farmacológicos en ratas mostraron que la especie protege contra las úlceras gástricas (Souza *et al.* 2007).

Larvicida. Lectinas extraídas poseen efectos larvicidas contra *Aedes aegypti*, transmisor de fiebre amarilla y dengue (Sá *et al.* 2009).

Neuroprotectra. Extractos de corteza de *M. urundeuva* con presencia de chalconas poseen un efecto **neuro-protector**. En experimentos con ratas, estos extractos protegieron a las células contra la apoptosis y necrosis y redujeron el estrés oxidativo. Las chalconas pueden resultar útiles en tratamientos contra enfermedades neurodegenerativas, como la enfermedad de Parkinson (Nobre-Júnior *et al.* 2009).

Reportes de toxicidad

Se confirmó una moderada toxicidad de *M. urundeuva* y se recomienda realizar más estudios por el amplio uso de esta planta como antiinflamatorio y malestares ginecológicos (Carlini & Duarte-Almeida 2013).

Spondias mombin L. ANACARDIACEAE

Sinónimos:

Spondias lutea L.

Nombres vernaculares:

Castellano: Acaya, adrito, azucaró, azucaró del monte, cedrillo, orococillo, zucá.

Chiquitano: Núsukásh.

Guaraní: Mbocaya.

Trinitario: Ktomji.

Yurakaré: Shutaja.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol de 10-25 m de alto. Tronco con corteza exterior gris o marrón, con crestas corchosas duras y similares a espinas y corteza interior roja o rosada. Hojas imparipinnadas y alternas. Flores blancas, pequeñas y aromáticas. Frutos drupas globosas, 2-3 cm de largo, verdes, tornándose amarillos al madurar.

Parte utilizada: Medicinal. La corteza posee propiedades medicinales.

Macroregion: Yungas y chapare, chiquitania y pantanal, amazonia, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 1000 m. Bosque húmedo, bosque semidecídulo chiquitano.

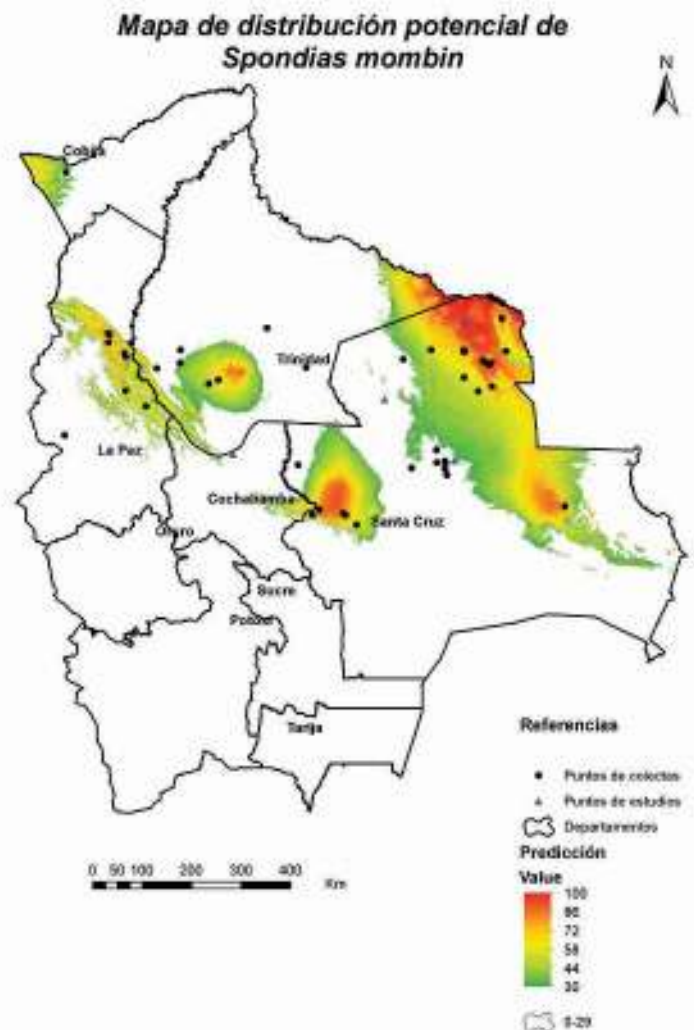
Distribución local: BE, LP, PA, SC.

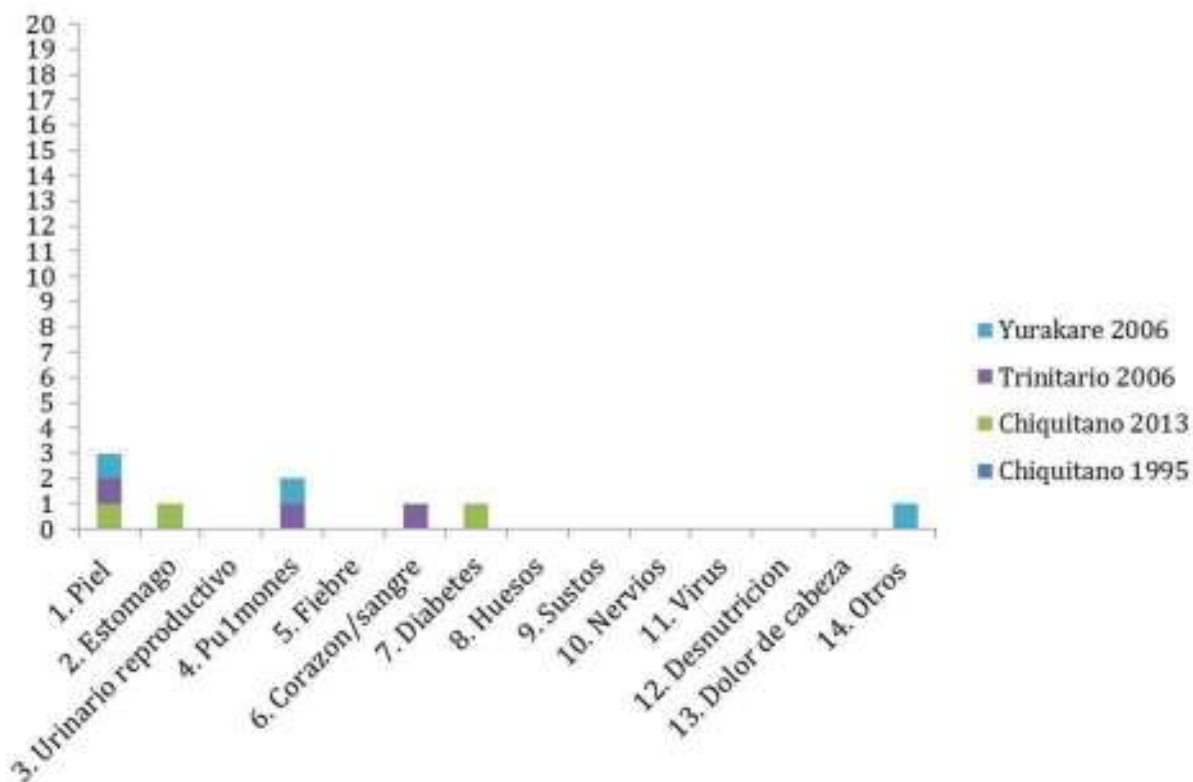
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (TRI), diabetes (CHI), estómago (CHI), piel (CHI, TRI y YU), pulmones (TRI y YU) y otros (YU).



27



Spondias mombin L.

28

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Se han identificado 48 compuestos en *Spondias mombin* variedad taperebá y 47 en la variedad cajá usando micro-extracción en fase sólida (SPME) y destilación y extracción simultánea (SDE). Los compuestos más abundantes en taperebá son (E)-cariofileno, butirato de etilo y hexanoato de etilo. En la variedad cajá los compuestos más abundantes son mirceno y beta-felandreno. Los compuestos (Z)-carofileno y limoneno son predominantes en la variedad taperebá y mirceno y p-cimeno predominan en la variedad cajá (Ceva-Antunes *et al.* 2003). El análisis fitoquímico a partir de extracción en base a metanol y etanol reporta la presencia de taninos, antraquinonas, flavonoides, glucósidos y saponinas (Ayoka *et al.* 2006). Además existe la presencia de resinas, proteínas y triterpenos (Nworu *et al.* 2007). Las hojas también poseen de alcaloides, fenoles, ácido ascórbico, niacina, riboflavina, tiamina (Njoku & Akumefula 2007) y K, Mg, Na, Ca y P (Njoku & Akumefula 2007).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas se encuentran:

Ansiolítica. Los extractos en metanol y etanol de hojas no presentaron efectos tóxicos en ratones, eliminaron el comportamiento agresivo en ratas y redujeron el tiempo de nado en ratones, confirmando así el efecto ansiolítico (Ayoka *et al.* 2005).

Anticonceptiva. Los extractos de etanol a partir de hojas poseen actividad anticonceptiva en ratas, pero no así actividad abortiva (Uchendu & Isek 2008). Las hojas también detienen el proceso de espermatogénesis y alteran la morfología de los túbulos seminíferos y del epidídimo en ratas, induciendo infertilidad. El tratamiento con extracto acuoso a partir de hojas provoca una regresión en las células de la glándula pituitaria en ratas Wistar (Asuquo *et al.* 2012b).

Anticonvulsiva. Se han descrito efectos sedativos en ratones y ratas. Otros compuestos fenólicos también presentes en los extractos mostraron actividad anticonvulsiva-antidopaminérgica. No se reportaron efectos tóxicos en ratas ni ratones (Ayoka *et al.* 2006).

Antiinflamatoria. Extractos metanólicos de compuestos a partir de hojas mostraron respuestas antiinflamatorias en ratas Wistar (Nworu *et al.* 2011).

Antiviral. A partir de extractos de hojas y tallos se obtuvieron dos compuestos ellagitaninos, los cuales mostraron actividad antiviral contra Coxsackie y Herpes simplex (Corthout *et al.* 1991). Dos compuestos obtenidos a partir de extractos de hojas y tallos (ésteres cafeoilos) mostraron actividad antiviral contra Coxsackie y Herpes simplex (Corthout *et al.* 1992).

Leishmanicida. Una fracción de *S. mombin* caracterizada como ácido tánico mostró el mejor resultado contra dos formas de Leishmania (Accioly *et al.* 2012).

Adicionalmente a las propiedades mencionadas, existe una amplia bibliografía con referencia a actividades anti-epilépticas, antipsicóticas, antibacteriana, antihelmíntica, antimalaria, antimicrobiana, antioxidante, inhibidora de la beta-lactamasa, función hemostática, hipnosis, aumento de capilaridad, molusquicida, síntesis reducida del glutatión, sedativa, sustituto de vitamina C y cicatrizante. La mayoría de estas actividades se atribuyen a la presencia de compuestos taninos, flavonoides, fenoles y antraquinonas (Ayoka *et al.* 2008).

Reportes de toxicidad

Extractos de metanol a partir de hojas inducen aborto en ratones a partir del tercer trimestre de embarazo (Nworu *et al.* 2007, Offiah & Anyanwu 1989).



Cyclosporum leptophyllum (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson

APIACEAE

Sinónimos:

Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell. ex Benth.

Nombres vernaculares:

Castellano: Perejil silvestre.

Quechua: K'itha perejil.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba. Anual o perenne. Tallo puede ser muy ramificado, delicado, erecto o reclinado sobre el suelo pero con los extremos ascendentes. Glabra. De 5-60 cm de alto, raramente hasta 1 m. Hojas con pecíolos 1-10 cm, base ancha en forma de vaina. Inflorescencia umbela simple o compuesta. Flores con pétalos ovales, blancos. Fruto maduro, globoso a ovoide, 1.5-3 mm de largo, olor a apio o zanahoria al estrujarse.

Parte utilizada: La planta entera posee propiedades medicinales.

Macroregion: Altiplano, valles, yungas y chapare, chaco, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 4500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, campos cerrados, sabanas benianas del norte, sabanas benianas del sur, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, páramo yungueño, puna húmeda, puna seca y bosques de *Polylepis*.

Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, OR, PA, PO, SC, TA.

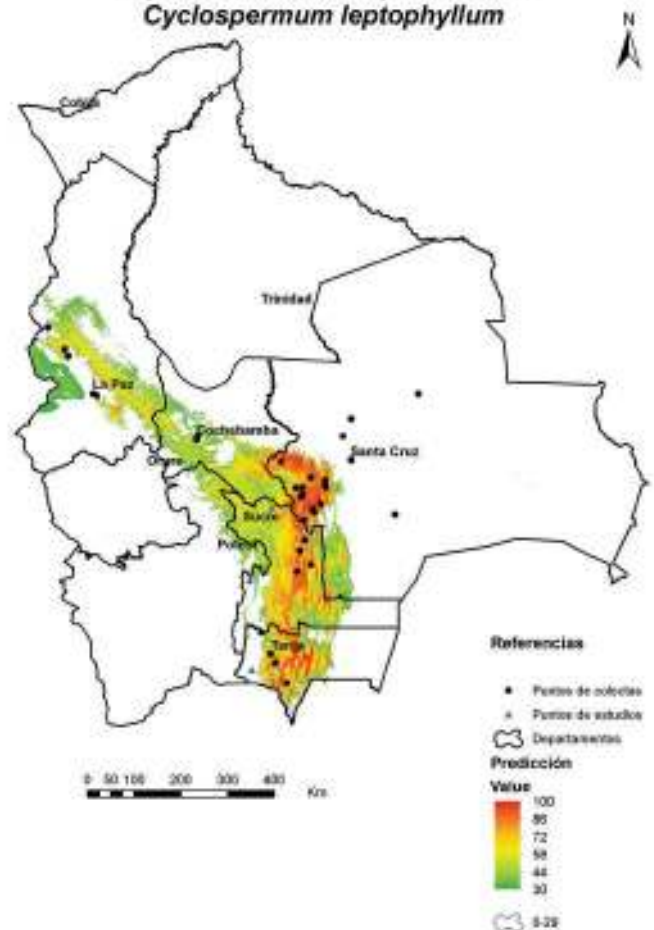
Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (QUE), fiebre (AY, QUE), pulmones (QUE), sustos (AY, QUE), urinario-reproductivo (AY, QUE), otros (QUE).

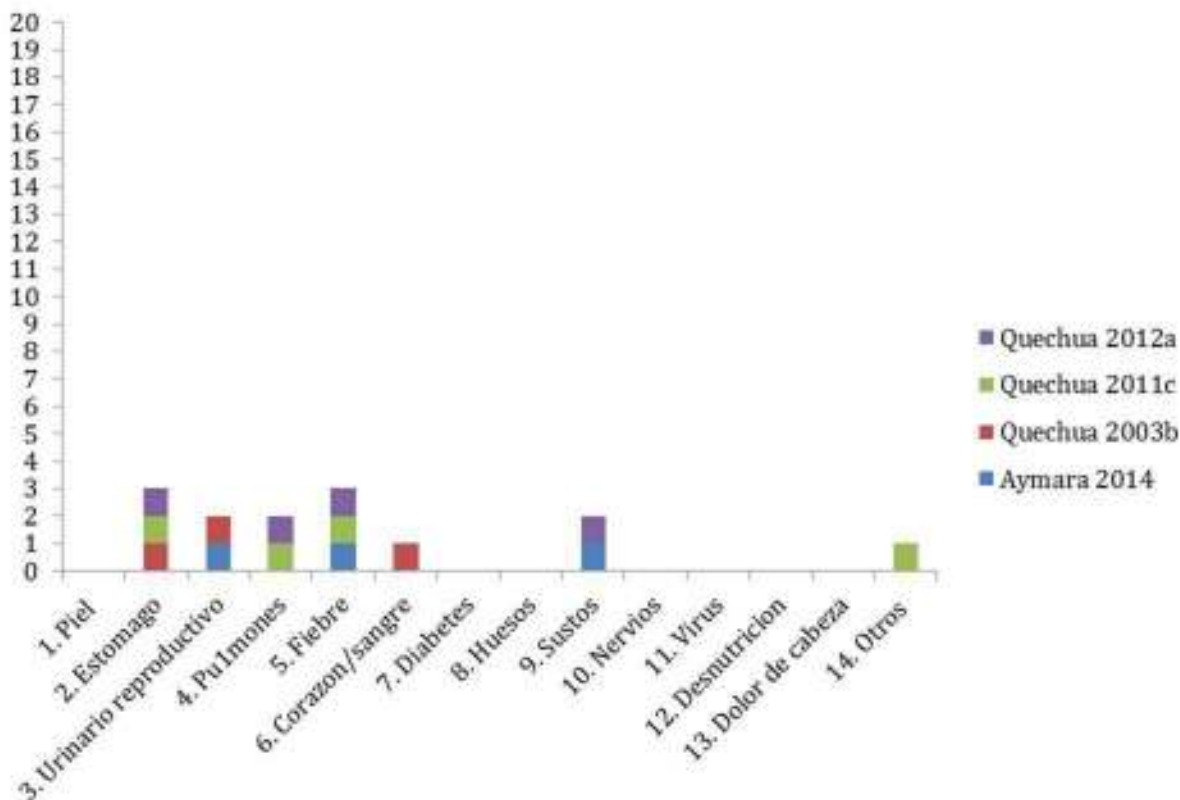


30

Mapa de distribución potencial de *Cyclosporum leptophyllum*



Cyclospermum leptophyllum (Pers.) Sprague



31

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El análisis fitoquímico preliminar de las partes aéreas de *Cyclospermum leptophyllum*, también llamado *Apium leptophyllum*, reveló la presencia de ácidos grasos, grupos amino, cumarinas, esteroides y/o triterpenos, glucósidos flavónicos y taninos condensados (De Souza *et al.* 2008). Los frutos contienen proteínas, carbohidratos, aceites volátiles, cumarinas, (8-cumarina y los cumaringlucosidos leptophyllosidos), mannita, hidrocarburos terpénicos, fenoles, alcaloides y flavonoides (apigenina, quercetina) (Sahoo *et al.* 2015, Sagaseta 1995). Los aceites esenciales de las hojas, frutos y raíces son ricos en timohidroquinona metil éter, isotimol metil éter, timol metil éter, p-cimeno y γ -terpineno. Los aceites de frutos y raíces, además, contienen compuestos volátiles aldehídicos, como el cuminaldehído y el γ -terpinen-7-al (Helal *et al.* 2015). También se ha detectado 2,5-dimetoxi-p-cimeno y carvacrol metil éter (Verma *et al.* 2015).

Algunas de las actividades farmacológicas que se reportan en la literatura científica para *Cyclospermum leptophyllum* son:

Antibacteriana. El aceite esencial de la planta mostró actividad moderada contra *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Erwinia herbicola* y *Pseudomonas aeruginosa* (Singh *et al.* 2013, Verma *et al.* 2015).

Antioxidante. El extracto metanólico de los frutos, rico en compuestos fenólicos y flavonoides, mostró una capacidad antioxidante mayor a la del ácido ascórbico *in vitro*. El aceite esencial de las hojas también posee actividad antioxidante *in vitro* (Sahoo *et al.* 2013).

Antimutagénica. Los flavonoides apigenina y quercetina, aislados de los frutos, combatieron las anomalías genéticas inducidas por la ciclofosfamida en ratones (Sahoo *et al.* 2015).

Quimiopreventiva y antitumoral. Estudios epidemiológicos y experimentales indican que los compuestos presentes en *Cyclospermum leptophyllum* poseen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, mismas que pueden inhibir la formación, promoción y progresión tumoral. En efecto, la fracción rica en flavonoides, aislada de los frutos, mostró un potencial quimiopreventivo frente a la carcinogénesis cutánea inducida por DMBA en ratones, modulando la peroxidación lipídica cutánea y estimulando la capacidad antioxidante (Sahoo *et al.* 2015).

Hipoglucemiante. Los aceites esenciales de las hojas y frutos mostraron una actividad inhibitoria de la enzima α -amilasa significativamente mayor a la de la acarbosa (fármaco que se utiliza actualmente para controlar los niveles de glucosa en pacientes diabéticos) (Helal *et al.* 2015).



Araujia odorata (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder APOCYNACEAE

Sinónimos:

Morrenia odorata (Hook. & Arn.) Lindl.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Charqui mura, uruma.

Guaraní: Jupuaroki.

Descripción botánica y geográfica: Nativa. Enredadera trepadora, algo pubescente. Hojas dimorfas, inferiores ovado-lanceoladas, superiores triangulares astadas con tres lóbulos. Flores blanco verdosas. Fruto ovoide, 8-14 cm de largo. Semillas rugosas, color oscuro.

Parte utilizada: El látex y hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0 – 3000 m. Bosque semideciduo chiquitano, bosque seco chaqueño, bosque tucumano-boliviano, valles secos.

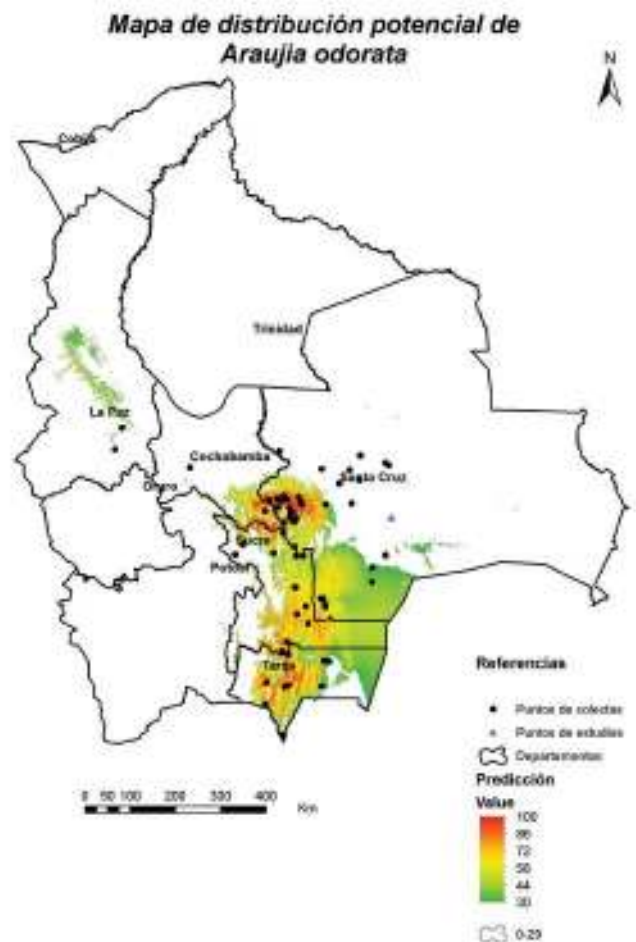
Distribución nacional: CH, CO, LP, SC, TA.

Usos reportados en medicina tradicional:

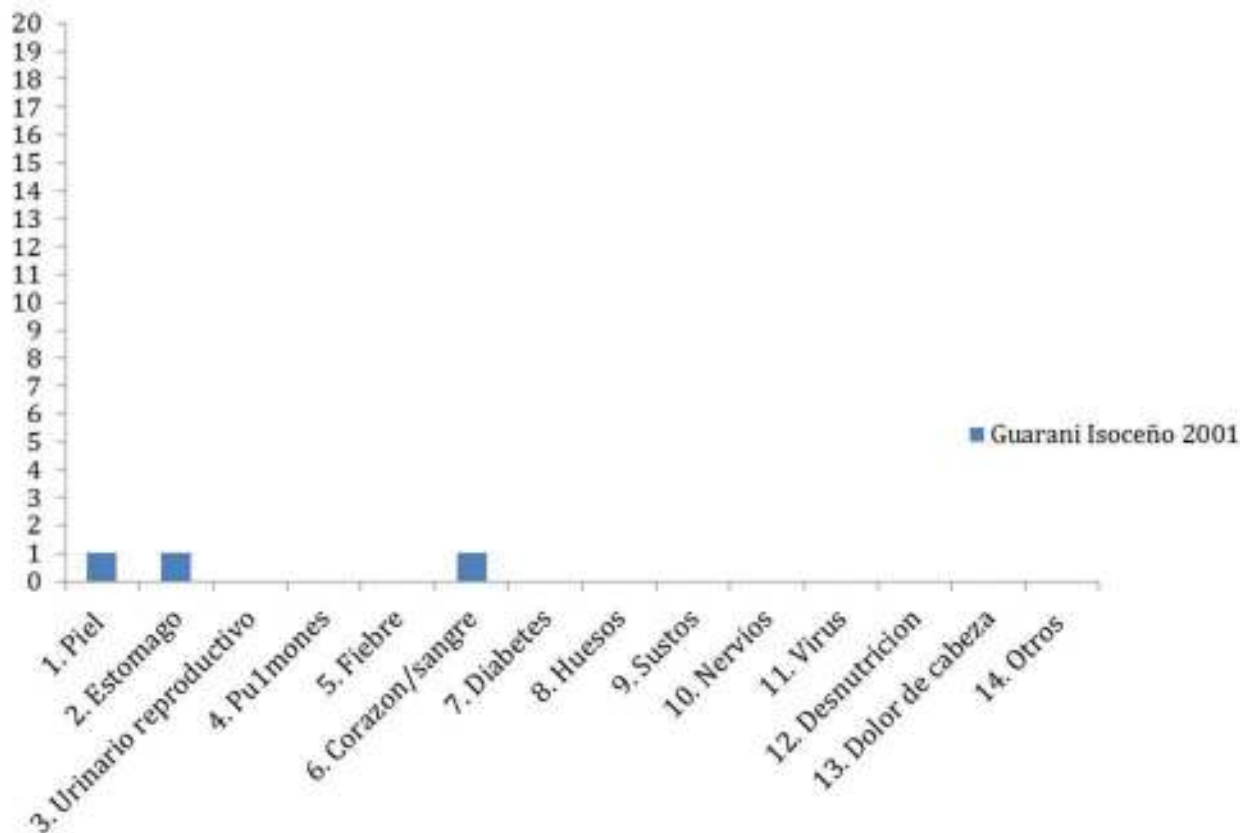
Corazón-sangre (GUA-ISO); estómago (GUA-ISO); piel (GUA-ISO).



33



Araujia odorata (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder



34

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Araujia odorata se caracteriza especialmente por su contenido de enzimas proteolíticas concentradas en el látex del tallo y los pecíolos de la planta (Arribére *et al.* 1999). De este látex se ha aislado La enzima proteasa morrenaína II (Obregón 2008). Otras proteasas aisladas de la subfamilia Asclepiaceae, perteneciente a la familia Apocynaceae, son asclepaína, asclepaína A, asclepaína B, asclepaína g, calotropina FI, FII, DI y DII, proceraina, araujaína h I, h II y h III, asclepaína f, morrenaína b I, funastraína c II y asclepaína C I (Sequeiros *et al.* 2005).

Las enzimas proteasas ocupan el primer lugar en el mercado mundial de enzimas debido a que la proteólisis cambia las propiedades químicas, físicas, biológicas e inmunológicas de proteínas involucradas con muchos procesos biotecnológicos. La propiedad de mantenerse activas en amplios rangos de pH y temperatura, las hace muy interesantes para aplicaciones alimentarias y farmacéuticas (Priolo *et al.* 2000). Además, se sabe que las proteasas no sólo se encuentran en plantas, sino también en microorganismos y parásitos, donde cumplen roles indispensables para la virulencia y el ataque hacia sistema inmune del huésped. Así, están involucradas en el desarrollo de muchas enfermedades degenerativas e invasivas (cáncer, SIDA, Chagas, malaria, esquistosomiasis, Alzheimer, osteoporosis, artritis, asma y muchas otras), por lo que su caracterización y estudio como enzimas diana es clave para el desarrollo de fármacos inhibidores de su actividad (Obregón 2008).

Por otra parte, el extracto hexánico de los frutos de una especie del mismo género, *Araujia sericifera*, demostró actividad analgésica y antiinflamatoria, mientras que los extractos diclorometánicos de los frutos y semillas disminuyeron la presión arterial *in vivo* (Bello *et al.* 1995).

Aspidosperma quebracho-blanco Schlttdl.

APOCYNACEAE

Sinónimos:

Aspidosperma quebracho-blanco fo. *malmeana* Markgr.

Nombres Vernaculares:

Ayoreo: Ebedu.
 Castellano: Cacha-cacha, quebracho-blanco,
 Aymara: K'acha k'acha.
 Guaraní: Iviraro guasu.
 Weenhayek: Llisteni'.

Descripción morfológica: Nativa. Arbolito y árbol, siempreverde, sin látex, puede alcanzar 20 m de altura. Tronco esbelto y recto, corteza rugosa, gruesa y algo agrietada en placas cuadradas pequeñas. Hojas persistentes simples, lámina angostamente elíptica lanceoladas, fuertemente coriáceas, rígidas, espinescentes y punzantes en el ápice, dispuestas en verticilos de a tres o a veces dos opuestas. Inflorescencia multiflora. Flores amarillentas, perfumadas, laterales de menor longitud que las hojas. Fruto folículo, coriáceo a semi-leñosos, verde grisáceo. Semillas numerosas y aladas.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chiquitania y pantanal, chaco, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 3000 m. Bosque semideciduo chiquitano, bosque seco chaqueño, sabanas benianas del sur, bosque serrano chaqueño y valles secos.

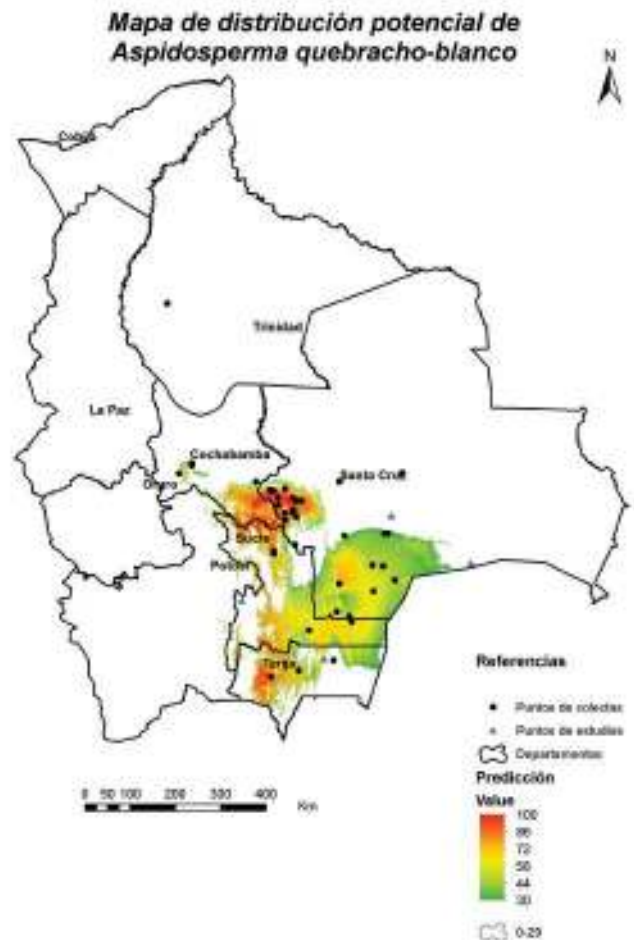
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, PO, SC, TA.

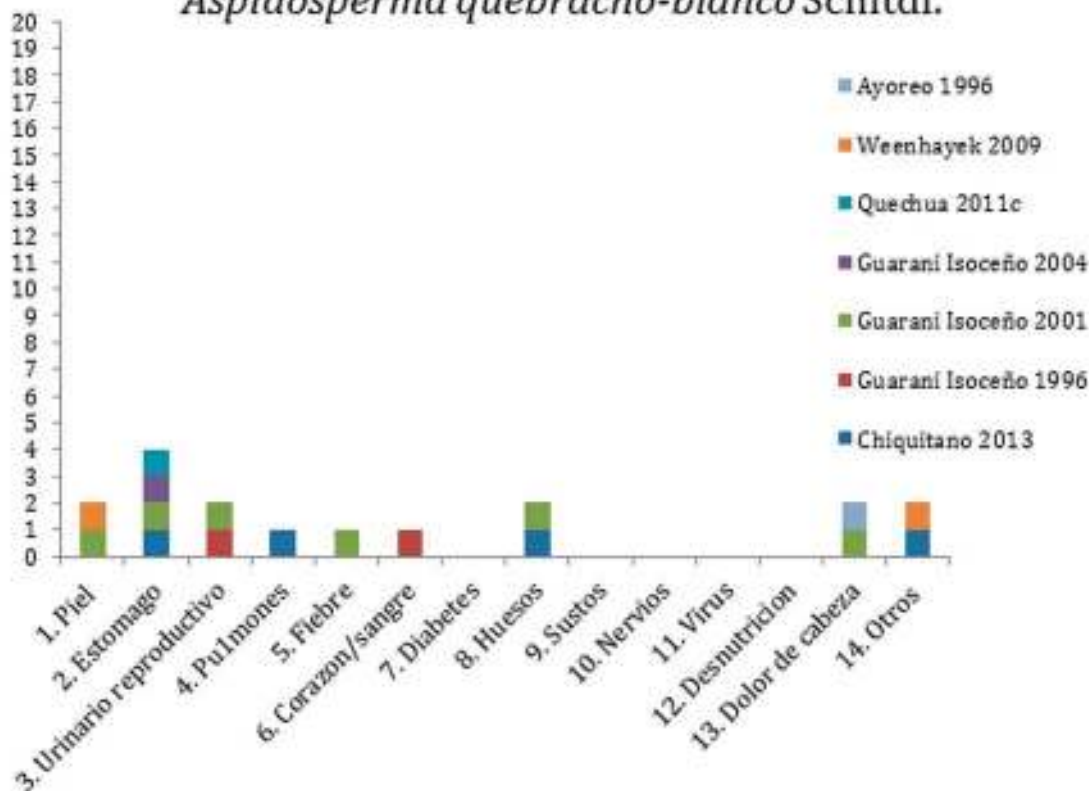
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (GUA), dolor de cabeza (AYO, GUA), estómago (GUA, QUE, CHI), fiebre (GUA), piel (GUA, WEE), huesos (GUA, CHI), pulmones (CHI), otros (WEE, CHI).



35



Aspidosperma quebracho-blanco Schltdl.

36

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Los metabolitos secundarios detectados incluyen esteroides, taninos, alcaloides y saponinas, aunque la mayor parte de la actividad biológica de la especie está centrada en su contenido de alcaloides (Rossi *et al.* 2007). Se han identificado alrededor de 34 alcaloides, como la aspidospermina, iombina (de Oliveira *et al.* 2009), quebrachidina, pirifolidina, rhazinilam (alcaloide lactámico, no indólico) (Lyon *et al.* 1973a) y acetilakuamidina (Lyon *et al.* 1973b).

Ensayos biológicos realizados muestran las siguientes propiedades de la especie:

Antiinflamatoria y analgésica. El extracto etanólico de la corteza mostró efectos antiinflamatorios *in vivo* (Manpreet 2013). Por otra parte, el alcaloide rhazinilam presentó una moderada actividad analgésica (Benoit *et al.* 1973).

Antiplasmódica. El extracto de la corteza, rico en alcaloides, mostró buena actividad antimalárica *in vivo*, en patos infectados con *Plasmodium lophurae*, e *in vitro*, contra *Plasmodium cathemerium* (De Paula *et al.* 2014). La aspidospermina mostró actividad contra una cepa de *Plasmodium falciparum* resistente a la cloroquina (De Oliveira *et al.* 2009).

Pro-eréctil y estimulante. El extracto de la corteza, rico en alcaloides, estimula receptores humanos relacionados con la erección del pene (Dolabela *et al.* 2012). De hecho, este extracto se prescribe para el tratamiento de la disfunción eréctil, actividad relacionada con el alcaloide ioimbina, que inhibe los receptores α 2-adrenérgicos, provocando excitación central, elevación de la presión sanguínea y de la frecuencia cardíaca, aumento de la actividad motora y dilatación de los vasos sanguíneos periféricos. La ioimbina también es antidiurética y es selectiva para los receptores α 2, mientras que el extracto es capaz de inhibir los receptores α 1 y α 2 (De Oliveira *et al.* 2009).

Aspidosperma rigidum Rusby

APOCYNACEAE

Sinónimos:

Aspidosperma rauwolfioides Markgr.
Aspidosperma jaunechense A.H. Gentry

Nombres vernaculares:

Castellano: Gabetillo.

Tacana: Aquipabi.

Trinitario: Chincharegi.

Tsimane': Vambason.

Yurakare: Chayapana.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol hasta 30 -40 m de alto. Tronco acanalado, corteza interior blanca-amarillenta con un poco de látex blanco. Hojas simples, alternas y agrupadas al final de las ramitas. Flores pequeñas, blancas o amarillentas, organizadas en manojos axilares. Frutos con dos folículos leñosos, comprimidos y asimétricos, verde grisáceo oscuro con puntos blancos. Semillas peltadas, aladas, esféricas y rodeadas de un ala circular membranosa, amarillenta.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

Macroregion: Yungas y chapare, chiquitania y pantanal, amazonia, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 1500 m. Bosque húmedo, bosque semideciduo chiquitano, campos cerrados, sabanas benianas del sur, yungas.

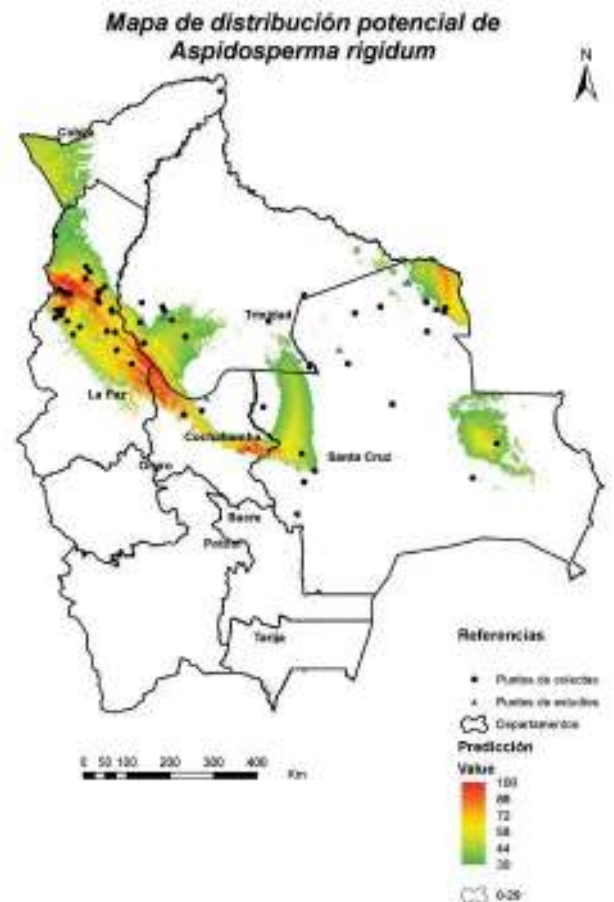
Distribución nacional: BE, CO, LP, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

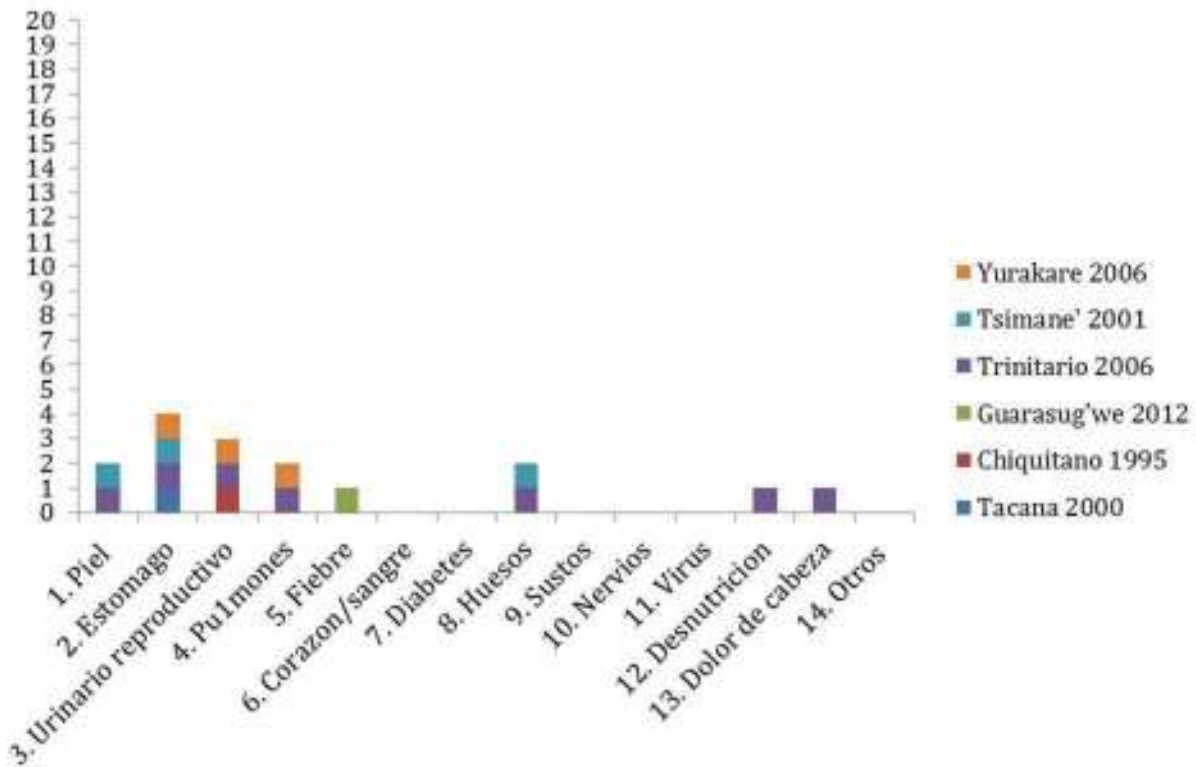
Desnutrición (TRI), dolor de cabeza (TRI), estómago (TA, TSI, TRI y YU), fiebre (GUAR), huesos (TSI, TRI), piel (TSI, TRI), pulmones (YU y TRI), urinario-reproductivo (CHI, TRI y YU).



37



Aspidosperma rigidum Rusby



38

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

La especie se caracteriza por su contenido de alcaloides indólicos. Se aislaron los alcaloides caboxina A, caboxina B, isocaboxina B, carapanaubina e isocarapanaubina De las hojas y tallos. También se aisló haplocidina de los tallos (Reina *et al.* 2011). De la corteza también se aislaron los alcaloides 3 α -aricina, isoreserpilina y 3 β -reserpilina (Vieira *et al.* 2013).

Ensayos biológicos realizados muestran las siguientes propiedades de la especie:

Antiprotozoaria. Caboxina A mostró actividad antiparasitaria contra *Leishmania infantum* y *Trypanosoma cruzi* y Caboxina B mostró activa contra *Trypanosoma cruzi*. Ninguno de estos compuestos presentó citotoxicidad sobre células CHO de mamíferos (Reina *et al.* 2011). Por otra parte, el extracto diclorometánico del tallo mostró una intensa actividad inhibitoria de *Plasmodium falciparum* (De Oliveira Meneguetti *et al.* 2014).

Adicionalmente, ensayos biológicos realizados en alcaloides indólicos, aislados de varias especies del género *Aspidosperma*, demostraron efectos anti- α -adrenérgicos, inhibidores de las contracciones musculares, hipotensores, analgésicos, parasiticidas, antibacterianos, citotóxicos y antitumorales (Pereira *et al.* 2007).

Reportes de toxicidad

Muchos alcaloides indólicos aislados del género *Aspidosperma* poseen efectos mutagénicos en células de *Salmonella typhimurium*, en cultivos de células mamarias y pulmonares, además de efectos inhibitorios de la monoamino-oxidasa en tejido animal, crecimiento de mitosis y de fibroblastos cardíacos (Pereira *et al.* 2007).

Vallesia glabra (Cav.) Link

APOCYNACEAE

Sinónimos:

Vallesia cymbifolia Ortega
Vallesia dichotoma Ruiz & Pav.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Amarguillo, ancoche, leche leche, picantilla.
 Quechua: Luntu luntu.
 Guarani Isoceño: Aracuarembiu.
 Guarani: Evyraromi.
 Weenhayek: Tsaaranuk.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto, arbolito y árbol. Hasta 3 m de altura. Corteza delgada y semiaspera de color verde con látex. Hojas simples, alternas con estípulas. Flor blanca. Fruto drupa, blanco, con una sola semilla.



Parte utilizada: Las hojas y los frutos poseen propiedades medicinales.

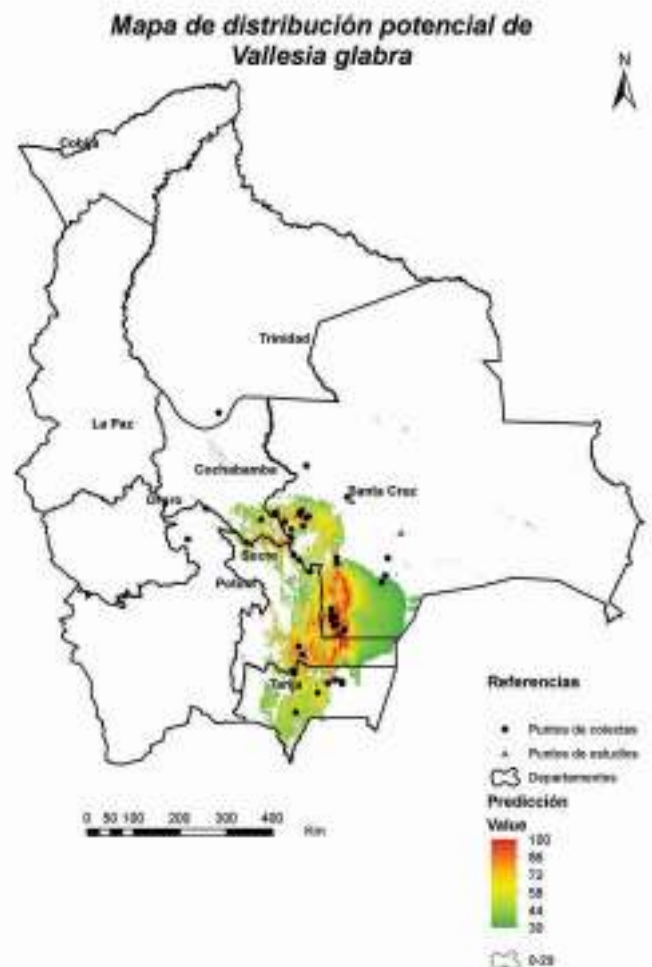
Macroregion: Valles, chaco, amazonia, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 3500 m. Bosque húmedo, bosque seco chaqueño, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño y valles secos.

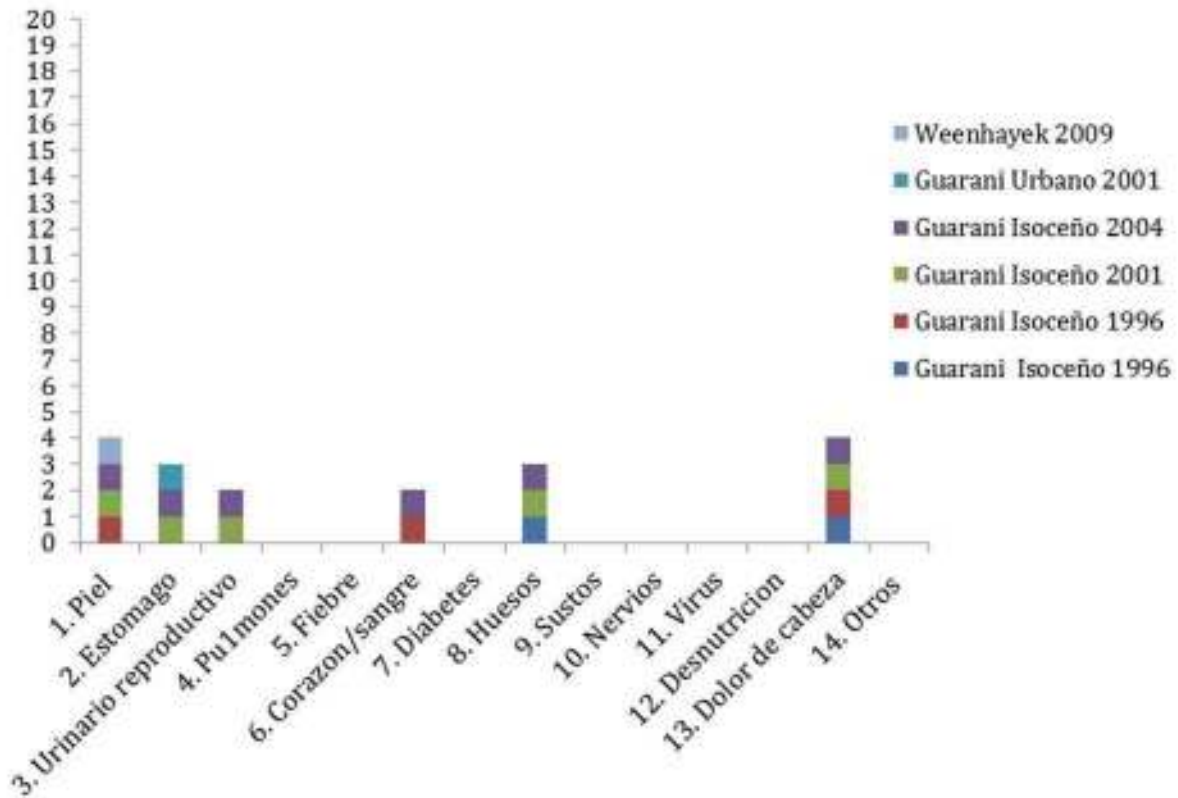
Distribución nacional: CH, CO, PO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (GUA-ISO), dolor de cabeza (GUA-ISO), estómago (GUA urbano, GUA-ISO), huesos (GUA-ISO), piel (GUA-ISO, WEE), urinario-reproductivo (GUA-ISO).



Vallesia glabra (Cav.) Link



40

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El análisis fitoquímico preliminar reveló la presencia de alcaloides, polifenoles, terpenos, taninos y esteroides (Moran-Palacio *et al.* 2014a). También se determinó un contenido proteico del 20% y la presencia de aminoácidos libres (ácido aspártico, ácido glutámico, serina, histidina, glicina, treonina, arginina, alanina, tirosina, metionina, valina, fenilalanina, isoleucina, leucina y lisina) (Moran-Palacio *et al.* 2014b). Otros compuestos aislados son los alcaloides indólicos vallestina, aspidospermina, 11-metoxidicotina, apparicina, tubotaiwina, vincadiformina, condilocarpina, rhazinilam, aspidospermatina, haplocidina, 18-oxo-haplocidina (Zèches *et al.* 1995) y vallesiocotamina (Dos Santos Passos *et al.* 2015).

El alcaloide vallesiocotamina se ha caracterizado como multifuncional, que ha demostrado actividad inhibitoria de enzimas con actividad neurodegenerativa, como la monoamino-oxidasa A, sirtuínas 1 y 2, butirilcolinesterasa y catecol-O-metiltransferasa (Dos Santos Passos *et al.* 2015).

Por otra parte, el extracto de *Vallesia glabra* mostró actividad antifúngica contra *Microsporium gypseum*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* y *Epidermophyton floccosum* (Svetaz *et al.* 2010).

Acrocomia totai Mart.

ARECACEAE

Sinónimos:

Bactris pavoniana Mart.

Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Cachinovi, cayará, chonta, chunta, totaí, totaí barrigudo.

Chiquitano: Orotaiçh, tutáish.

Paikoneko: Tutaíxh.

Guarani: Mbocayá

Descripción morfológica: Nativa. Palmera siempreverde, hasta 10 m de alto. Tronco con espinas y algo abombado en la parte media. Hojas persistentes, que parecen plumas grandes, verde claro, anverso con pelos rígidos y espinas en el raquis. Flores organizadas en racimos espinosos. Infrutecencia en racimo con 4-14 frutos.

Fruto drupa globosa, cáscara lisa, amarillo o marrón y con fragancia muy agradable. Semilla dura, negruzca con tres poros ecuatoriales.

Parte utilizada: Las raíces, hojas, cogollo y semillas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 500 m. Bosque semideciduo chiquitano, sabanas benianas del norte, sabanas benianas del sur.

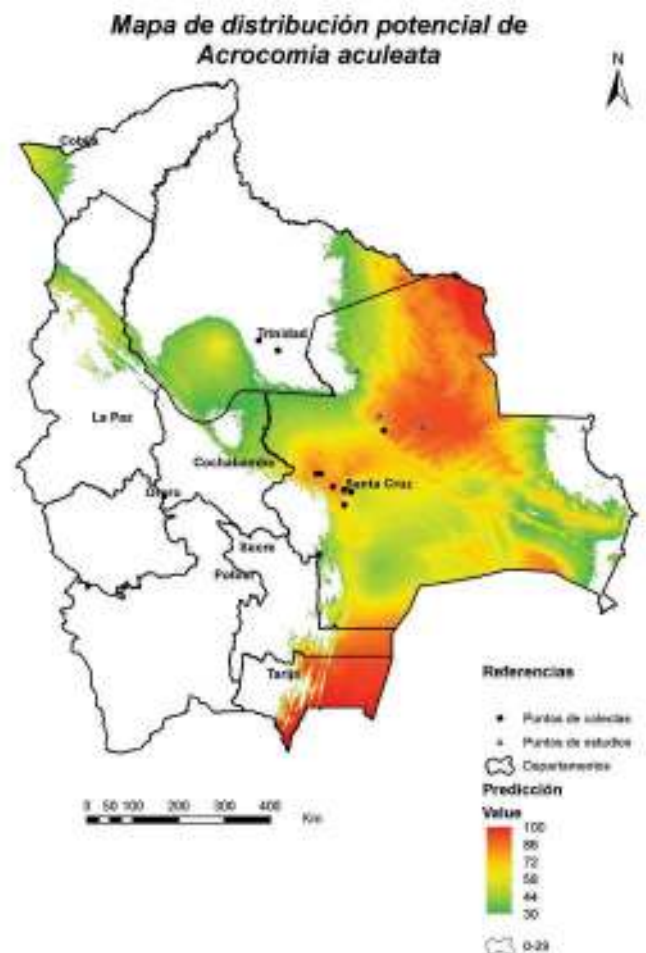
Distribución nacional: BE, LP, SC, TA.

Usos reportados en medicina tradicional:

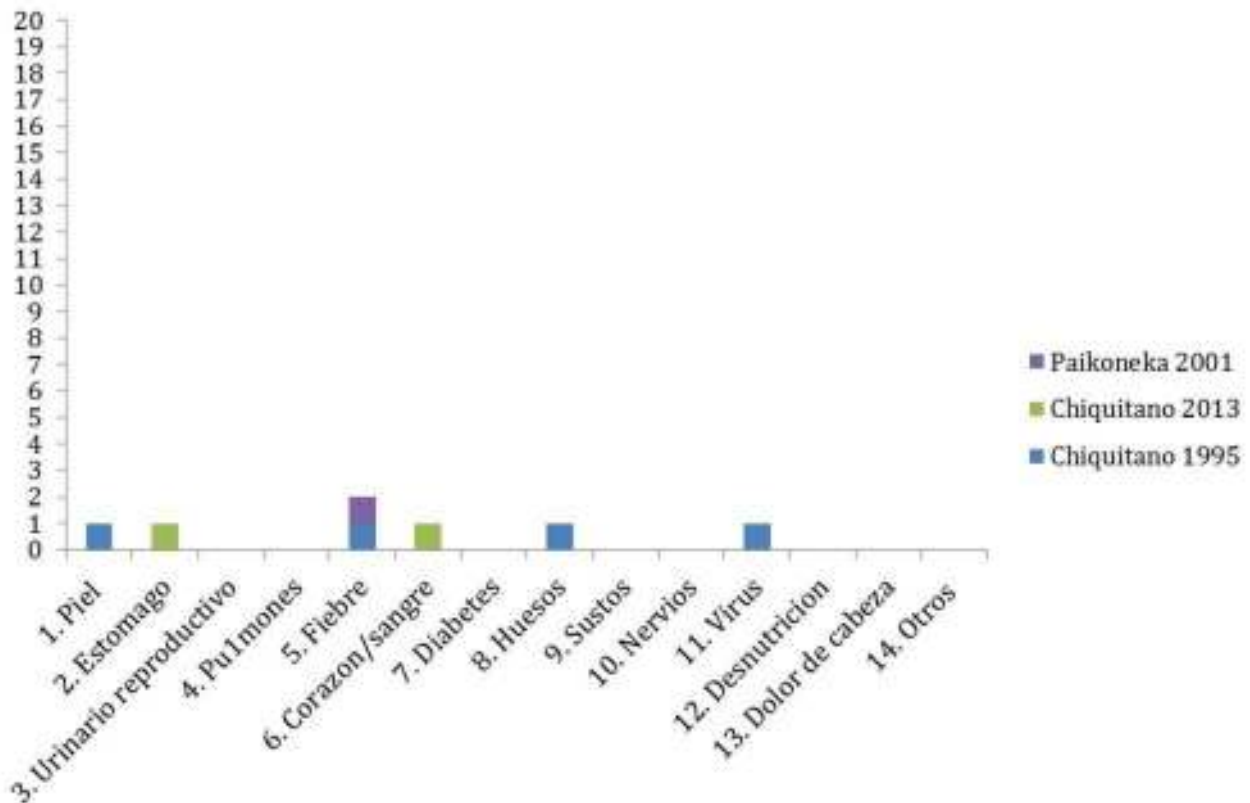
Corazón-sangre (CHI), estómago (CHI), fiebre (CHI, PAI), huesos (CHI), piel (CHI), virus (CHI).



41



Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.



42

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Del mesocarpio de los frutos de *Acrocomia aculeata* se aisló el compuesto galactoglucomannan (GGM), polisacárido con potencial adyuvante (Pereira da Silva *et al.* 2009). La pulpa de *Acrocomia aculeata* (bocaiuva) contiene aproximadamente 53% humedad, 8% lípidos, 1,5% proteínas, 22% de carbohidratos, 1,5% ceniza y 13,7% fibra. El potasio es el mineral con mayor concentración (766 mg%), seguido por calcio (62 mg%) y cobre (36.7 mg%). La pulpa constituye una rica fuente de cobre, zinc y potasio para niños. Se la considera también rica en β -caroteno (2.0 mg/g de pulpa integral), contribuyendo al enriquecimiento de la dieta regional como fuente de nutrientes, vitamina A, cobre, potasio y zinc (Ramos *et al.* 2008).

En ratas que sufren de depleción de vitamina A, la biodisponibilidad de β -carotenos asimilables a partir de la pulpa la especie es mayor que el β -caroteno puro (Ramos *et al.* 2007). Las semillas poseen contenidos elevados de aceites (51.7%), proteína (17.6%) y fibra (15.8%). Las principales proteínas solubles aisladas son globulinas (53.5%) y glutelinas (40.0%). Las fracciones proteicas son ricas en los aminoácidos esenciales metionina, cisteína, valina y leucina. Los aminoácidos esenciales más limitantes, en especial para niños de 2 a 5 años de edad, son treonina y lisina. Comparadas con el coco y el anacardo, esta especie es rica en calcio, fósforo y manganeso pero no es suficiente para abastecer las concentraciones recomendadas para la dieta adulta (Hiane *et al.* 2006).

En la pulpa predominan ácidos grasos monoinsaturados, especialmente ácido oleico (65.7%). Este aceite en su forma natural tiene actividad diurética y potencial antiinflamatorio, inhibiendo notablemente en ratas el edema producido por el alga “carrageenan” (67% a las 2 horas). La administración oral del aceite inhibe la migración leucocitaria inducida por “carrageenan” en la cavidad pleural de las ratas. El aceite microencapsulado posee adicionalmente actividad antiedematogénica y diurética (Lescano *et al.* 2015).

Reportes de toxicidad

Según Traesel *et al.* (2015) realizaron un estudio para evaluar la toxicidad del aceite extraído de la pulpa de *Acrocomia aculeata* (OPAC) en ratas macho y hembra (Wistar). Las ratas fueron sometidas a dos tratamientos: toxicidad aguda, donde los animales ingirieron 2000 mg/kg del aceite y toxicidad subaguda donde ingirieron 125-1000 mg/kg. Los resultados muestran que las ratas sometidas a toxicidad aguda sufrieron mortalidad o alteraciones de conducta. Mientras que aquellas que recibieron la dosis de toxicidad subaguda, no mostraron cambios significativos en parámetros hematológicos, bioquímicos o histopatológicos. Los resultados muestran una ausencia de toxicidad aguda y subaguda, la exposición oral al aceite de *A. aculeata* en ratas (Traesel *et al.* 2015).

Con idéntica dosificación de OPAC, Traesel *et al.* 2015 evaluaron los efectos citotóxicos, genotóxicos y mutagénicos mediante ensayo cometa (método basado en electroforesis de gel que mide el daño del ADN celular) y la prueba del micronúcleo (ensayo *en vivo* realizado en la médula ósea de roedores y que permite evaluar la capacidad de un compuesto para inducir alteraciones cromosómicas). El estudio no mostró incremento de la frecuencia de daño del ADN ni efectos citotóxicos o mutágenos en los eritrocitos sanguíneos periféricos de las ratas que ingerieron el aceite. Estos resultados corroboran la seguridad del aceite extraído de esta planta para el consumo en ratas.

Se estudió el contenido de tocoferol y tocotrienol en semillas de 84 especies de la familia Arecaceae. Las semillas de 83 de las 84 especies acumularon tocotrienoles y 49 tocoferoles. Los embriones contenían principalmente α -tocoferol o α -tocotrienol, aunque *Socratea exorrhiza* acumula predominantemente β -tocotrienol y *Parajubaea torallyi* una mezcla de tocoferoles y tocotrienoles. Los hallazgos sugieren que los tocotrienoles desempeñan un rol protector de daño oxidativo similar a los tocoferoles en las semillas de algunas especies de la familia Arecaceae, constituyendo, más que el tocoferol, un rasgo conservado en las semillas de esta familia (Siles *et al.* 2013).



Attalea phalerata Mart. ex Spreng.

ARECACEAE

Sinónimos:

Attalea princeps Mart.

Attalea excelsa Mart. ex Spreng.

Nombres vernaculares:

Castellano: Achere, cachi, motacú.

Chacobo: Xebini.

Chiquitano: Urucuri.

Machineri: Xami.

Paikoneko: Motakixh.

Tacana: Tumi.

Trinitario: Kochno.

Tsimane: Mana'i.

Tsimane'-Mosen: Mana'i.

Yurakare: Sippe.

Descripción morfológica:

Nativa. Palmera solitaria de 4 – 12 m de alto y 24-65 cm de diámetro. Tronco densamente cubierto con las bases de las hojas. 9-24 hojas con pinnas irregularmente dispuestas e insertas en tres planos. Inflorescencia racimo interfoliar, con pedúnculo largo, crece al nivel de las hojas, interfoliar. Flores blancuzcas a amarillentas. Fruto elipsoides, cáscara dura, amarillento cuando madura, pulpa interna aceitosa, suave, cremosa de color amarillo a anaranjado intenso, dulce. 2-5 semillas por fruto.

Parte utilizada: La raíz posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 1000 m. Bosque húmedo, sabanas benianas del norte, sabanas benianas del sur, campos amazónicos.

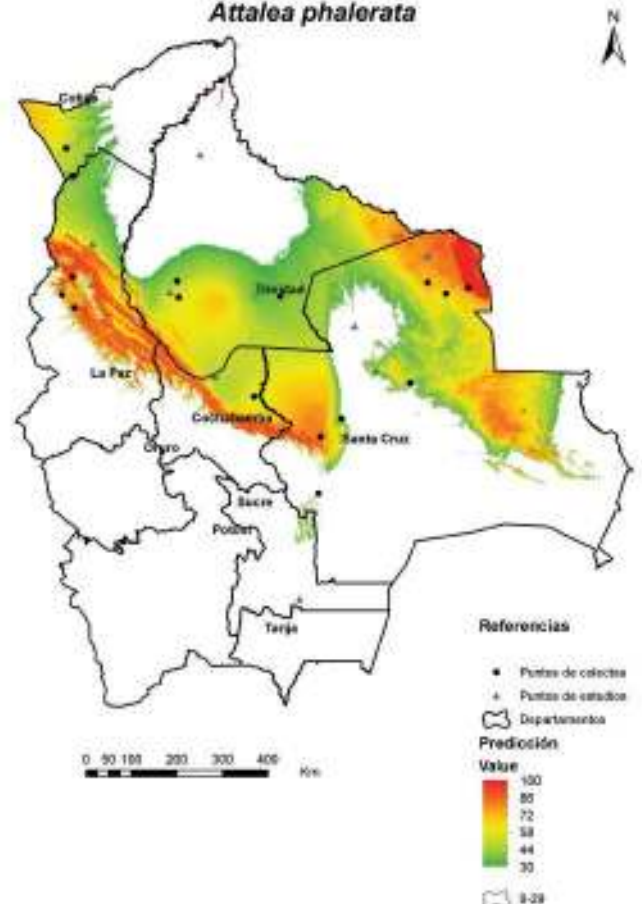
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

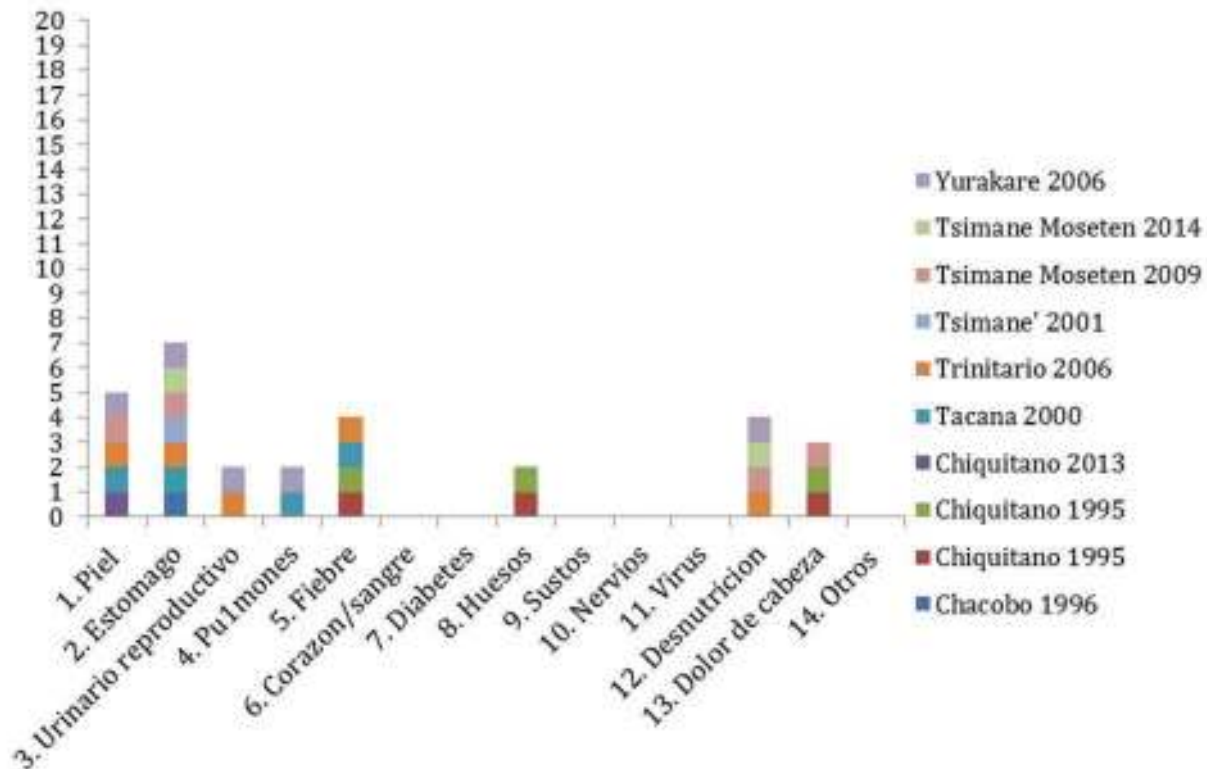
Usos reportados en la medicina tradicional:

Desnutrición (TSI-MO, TRI, YU), dolor de cabeza (CHI, TSI-MO), estómago (CHA, TA, TRI, TSI, TSI-MO, YU), fiebre (CHI, TA, TRI), huesos (CHI) piel (CHI, TA, TSI-MO, TRI, YU), pulmones (TA, TSI), urinario-reproductivo (TRI, YU).



Mapa de distribución potencial de *Attalea phalerata*



Attalea phalerata Mart. ex Spreng.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

Attalea phalerata mostró una considerable citotoxicidad frente a tres linajes celulares: HCT-8 (carcinoma de colon humano), SF-295 (glioblastoma) y MDA-MB-435 (melanoma) y con doxorubicina como control positivo (Mahmoud *et al.* 2011).

Existen muchos más estudios realizados en otra especie del mismo género, *A. speciosa*, también conocida como *Orbignya speciosa* y *Orbignya phalerata*. Entre los compuestos identificados para esta especie se encuentran taninos, azúcares, saponinas, esteroides y triterpenos (Reis de Souza *et al.* 2010). Del mesocarpio de frutos se aisló un polisacárido con estructura de tipo glucano, que incrementa la fagocitosis *in vivo* y presenta actividad antiinflamatoria (Pereira da Silva & Parente 2001).

Las propiedades antiinflamatorias y analgésicas del mesocarpio de *Attalea speciosa* han sido confirmadas experimentalmente mediante la inhibición de la inflamación aguda inducida entre otras por el alga "carrageen". El extracto alcohólico del epicarpio/mesocarpio, utilizado en el tratamiento de tres linajes de leucemia, induce apoptosis y necrosis celular, disminución de la proliferación celular y profundos cambios morfológicos. Los resultados muestran su potencial utilidad en la hipertrofia benigna de próstata (HBP). El tratamiento de células de estroma primario y cultivos de tejido de hipertrofia benigna de próstata (HBP) con nanopartículas de *Attalea speciosa* no muestra toxicidad en animales y promueve cambios celulares, reduciendo la proliferación celular e induciendo necrosis/apoptosis sobre las células y tejidos HBP (Reis de Souza *et al.* 2010).

El tratamiento oral con harina del mesocarpio tiene un efecto antitrombótico significativo que podría justificar su uso para el tratamiento de enfermedades venosas (Azevedo *et al.* 2007). Además, el extracto acuoso de esta harina activa a los macrófagos peritoneales *in vitro* e *in vivo*, induciendo la producción de metabolitos citotóxicos e inflamatorios por lo cual se podría justificar su uso en patologías tumorales pero no así en inflamatorias (Nascimento *et al.* 2006).

Rennó y colaboradores (2008) probaron un extracto de etanol con epicarpio/mesocarpio sobre la viabilidad, morfología y metabolismo de varias líneas celulares (leucemias, cáncer de mama humano, fibroblastos de ratón y linfocitos humanos frescos). El extracto disminuyó la viabilidad de todas las células (dosis-dependiente), efecto mucho más pronunciado en las líneas celulares tumorales que en las no tumorales. Esta disminución fue seguida por contracción celular, alteraciones morfológicas y notoria condensación de los núcleos. Los resultados sugieren a *Attalea speciosa* como fuente promisoría de nuevos agentes antineoplásicos.

Reportes de toxicidad

El mesocarpio también es rico en compuestos tóxicos como taninos y saponinas. Para evaluar esta potencial toxicidad aguda se administró a ratones un extracto de mesocarpio en dosis única de 1000, 3000 y 5000 g/kg (alimentación forzada, 10/grupo). La LD50 fue mayor a los 5000 g/kg. No se detectaron alteraciones del comportamiento o peso corporal ni efectos en el aspecto macroscópico o microscópico de los órganos examinados. Se observó un incremento en la fosfatasa alcalina y disminución de la concentración de urea en todos los grupos y se produjo un aumento significativo de triacilglicéridos en uno de ellos. En conclusión, el tratamiento agudo con dosis altas del extracto puede afectar algunos parámetros bioquímicos en forma duradera, aunque sin efectos a nivel tisular o en el peso corporal o de órganos aislados (Barroqueiro *et al.* 2011).

También se evaluó la toxicidad, citotoxicidad y genotoxicidad de la harina del mesocarpio. Una concentración de 50 mg/mL tuvo efectos tóxicos y citotóxicos significativos en el meristema de la cepa *Allium*. Por el método de frecuencia de aberración cromosómica, la concentración de 10 mg/ml tuvo efectos genotóxicos significativos pero ninguna de las concentraciones fue genotóxica por el método de frecuencia de micronúcleos. La toxicidad aguda del extracto acuoso del polvo no tuvo efecto de riesgo en la mayoría de parámetros hematológicos y bioquímicos de ratones adultos. Tampoco produjo alteraciones en la actividad locomotora y coordinación motora de los ratones (Dos Santos e Silva 2011).

Chamaedorea angustisecta Burret

ARECACEAE

Sinónimos:

Chamaedorea leonis H.E. Moore

Nombres Vernaculares:

Castellano: Palmita, siyaya, seyeye, siyeyi.

Tacana: Uhuahua.

Tsimane'-Mosten: Ijtapa'shi.

Descripción morfológica: Nativa. Palmera, inermes pequeña, desde unos centímetros hasta 15 m de altura. Hojas maduras son las más pequeña de todas las palmas, pinnadas. Inflorescencia interfoliar pero a veces intrafoliar, ramificada en un orden, las estimadas 5-7 por nudo, las piltiladas solitarias por nudo. Flor dioica, verde, sin aroma. Fruto drupa, naranja o roja hasta negro.

Parte utilizada: Los tallos, raíz y flores poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 1500 m. Bosque húmedo, sabanas benianas del norte, sabanas benianas del sur, campos amazónicos, yungas.

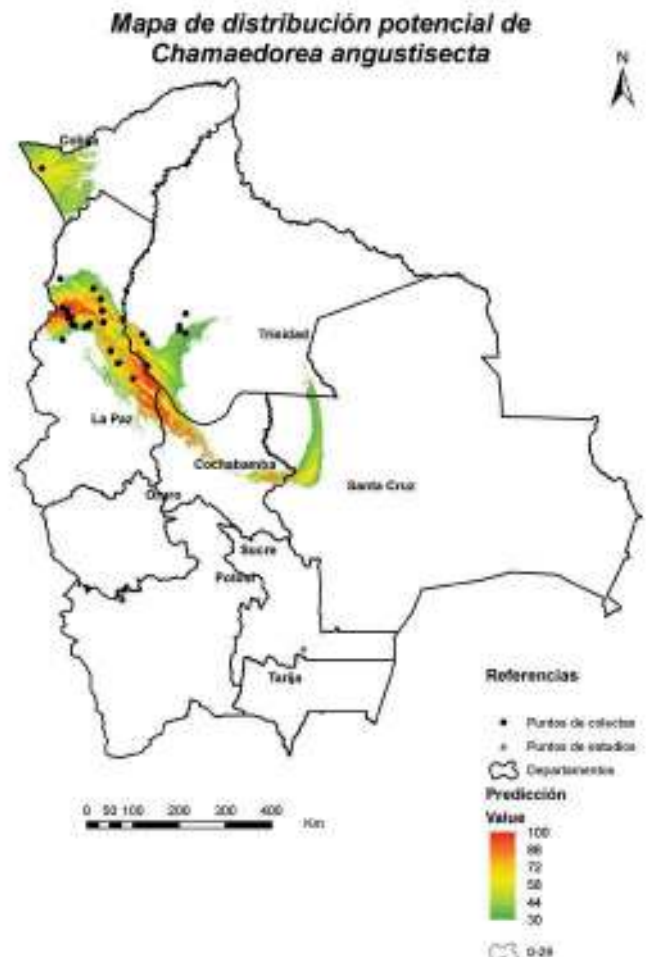
Distribución nacional: BE, LP, PA.

Usos reportados en medicina tradicional:

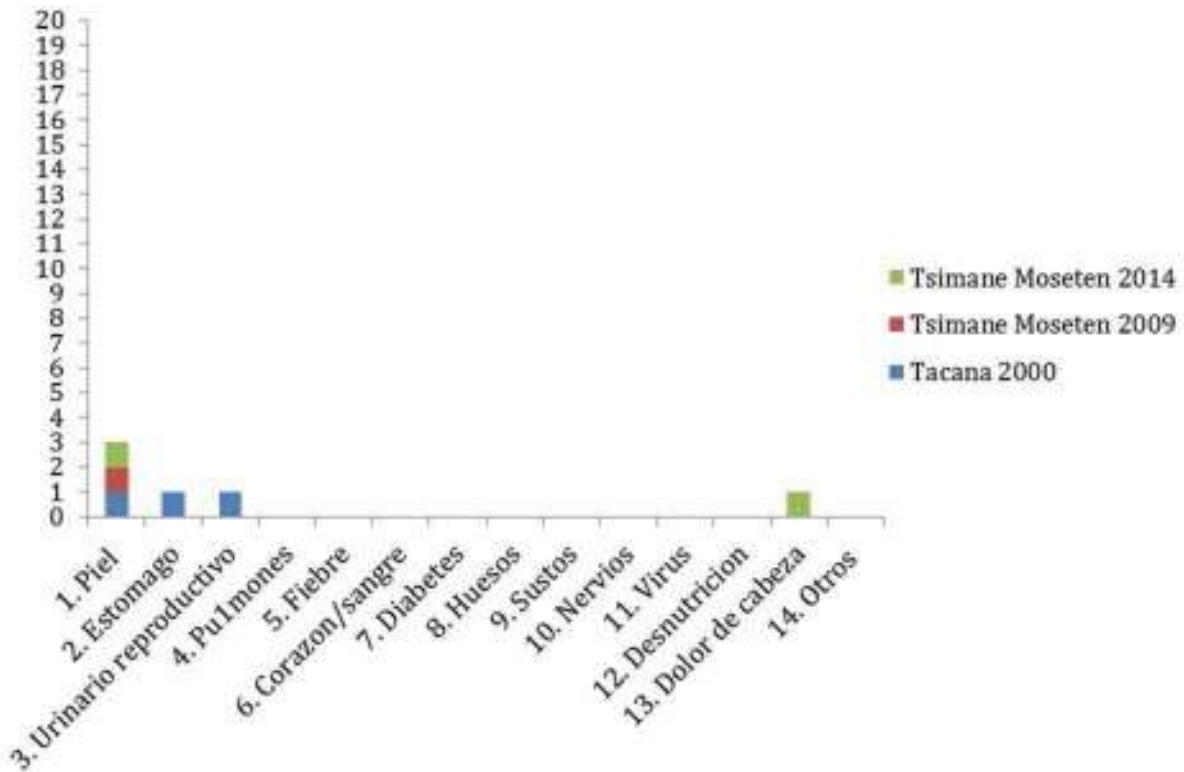
Dolor de cabeza (TSI-MO), estómago (TA), piel (TA, TSI-MO), urinario-reproductivo (TA).



47



Chamaedorea angustisecta Burret



48

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Se evaluó el efecto antitusivo en ratones de extractos de *Chamaedorea tepejilote*, administrados por vía oral. El extracto acuoso no tuvo efecto antitusivo. Los extractos de metanol y cloroformo muestran actividad dosis-dependiente en el rango 100-500 mg/kg. A la dosis de 400 mg/kg, inhibieron la tos en un 41.7% y 49% respectivamente, comparables al efecto producido por el agente antitusivo teobromina (53.4%) (Pérez *et al.* 2008).

Se evaluó en ratones el efecto hipoglicemiante de diferentes dosis del extracto de pacaya (*Chamaedorea tepejilote*) administrado por vía intraperitoneal a diferentes dosis. La administración de 300 mg/kg en ratones normoglucémicos redujo la glucosa sanguínea en 29.77%, confirmándose la actividad hipoglicemiante de la especie (Robles & Carranza 2013)

Euterpe precatoria Mart. ARECACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Asaf, asahi, palma de rosario.
Chacobo: Panabi.
Machineri: Ajsai.
Trinitario: Kutsno.
Tsimane'-Mosten: Mañere'.
Yurakare: Murishi.
Tacana: Ehuid'a.

Descripción botánica: Nativa. Palmera solitaria, de 3-22 m de alto y 2-30 cm de diámetro. Tronco solitario, liso. Raíces adventicias lisas y rojas, formando una densa estructura en la base. 8-17 hojas, de aprox. 4 m de largo, incluyendo el peciolo. Pinnas opuestas (45-90 por lado), nervio central prominente, descendentes. Inflorescencia racimo infrafoliar. Fruto drupa globosa, 0.6-0.8 cm de diámetro, púrpura o negro.

Parte utilizada: La raíz posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0-2000 m. Bosque húmedo yungas.

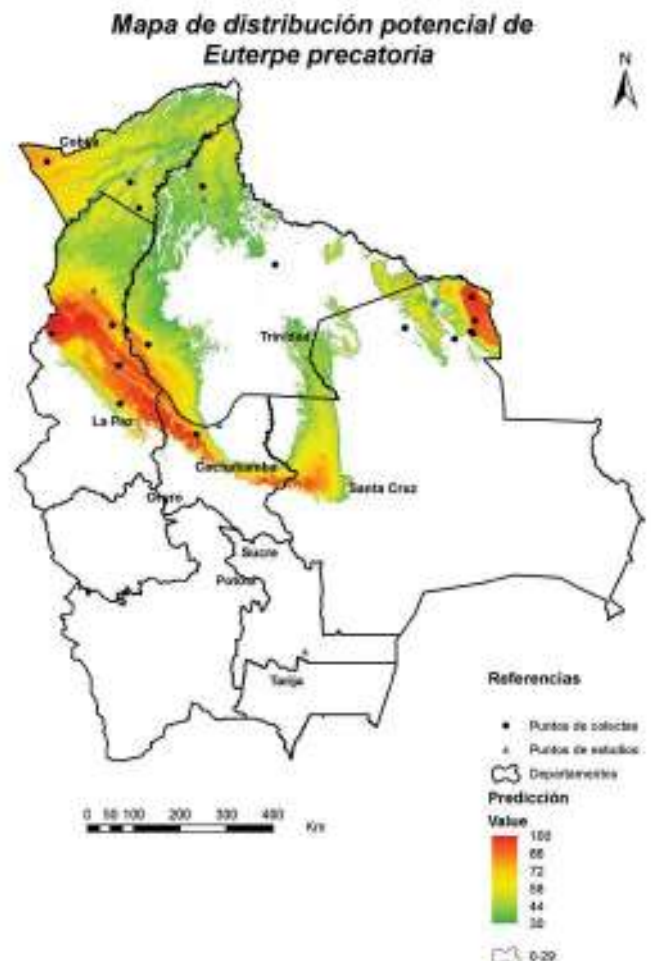
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

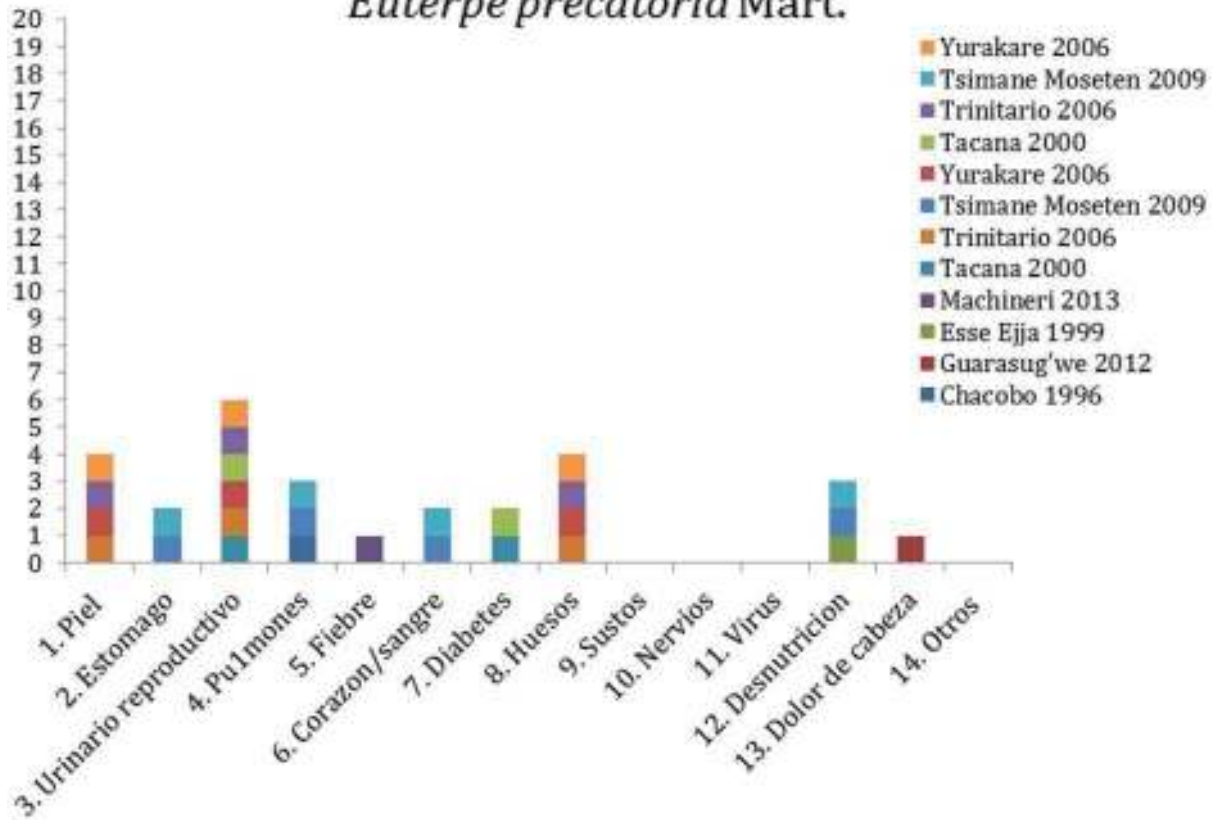
Corazón-sangre (TSI-MO), fiebre (MACH), desnutrición (TSI-MO y ESS), diabetes (TA), dolor de cabeza (GUAR), estómago (TSI-MO), huesos (TRI, YU), piel (TRI, YU), pulmones (CHA, TSI-MO), urinario-reproductivo (TA, TRI, YU).



49



Euterpe precatoria Mart.



50

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

La especie contiene ácidos grasos, incluyendo el ácido palmítico (23-25.6% de grasas), ácido esteárico (1.8%) y además de ácido oleico. El ácido oleico tiene calidad comparable a palta, aceite de oliva y canola, lo que sugiere efectos cardioprotectores y anticancerígenos (Castillo *et al.* 2013).

La especie ha recibido mucha atención como una “superfruta” por su alto potencial antioxidante, la pulpa del fruto resultó ser superior en todos los ensayos químicos realizados (Kang *et al.* 2012). Como parte de un estudio de nuevos productos naturales antipalúdicos, se aislaron dos compuestos de las raíces de la palma: el dehidrodifenilbenzoato ligado a lignano y el ácido p-hidroxibenzoico. El último posee una moderada actividad antipalúdica (Jensen *et al.* 2002).

Los extractos poseen varios compuestos polifenólicos con propiedades antioxidantes. Los presentes en mayor cantidad son la orientina, isorientina y el ácido vanílico. Adicionalmente las antocianinas cianidina-3-glucósido y cianidina-3-rutinósido, son sustancias relacionadas a propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antiproliferativas y cardioprotectoras (Yamaguchi *et al.* 2015).

Las antocianinas son los polifenoles predominantes en las frutas sin semilla tanto en *E. oleracea* y *E. precatória*, responsables del 90% de la capacidad antioxidante total. En ambas especies también se encuentran varias flavonas (catequina, epicatequina, dímeros y trímeros de procianidina) y ácidos fenólicos (protocatechuico, p-hidroxibenzoico, vanílico, siríngico y ferúlico). Durante los procesos térmicos (80°C por 60 minutos) se apreciaron pérdidas del 34% de antocianinas en *E. oleracea* y 10% en *E. precatória*; sólo cambios leves en compuestos fenólicos no antocianínicos. Se observó disminución proporcional (10-25%) en la capacidad antioxidante. Estos resultados muestran en ambas especies poseen un similar perfil polifenólico, comparables propiedades antioxidantes, pero sólo moderada estabilidad fitoquímica durante el calentamiento (Pacheco-Palencia *et al.* 2009).

Se aislaron los siguientes compuestos de las raíces y tallos de hojas de *E. precatória*: flavonoides quercetina, catequina, epicatequina, rutina y astilbina, además de sitosterol-3-O- β -D-glucopiranosido. Todos los extractos y flavonoides encontrados mostraron actividad antioxidante superior a BHT, siendo la astilbina (la menos activa de los flavonoides) la única con actividad comparable. Todos los extractos tuvieron actividad citotóxica (LD50 entre 1010 μ g/mL para ERE y 271 μ g/mL para LSE-2), aunque menor que el control lapachol (LD50 68 μ g/mL). El sitosterol-3-O- β -D-glucopiranosido proporcionó el 70% de protección en una prueba de evaluación antiletal sobre el veneno de *Bothrops jararacá* en ratones albinos (Galotta *et al.* 2008).

La investigación fitoquímica de extractos de raíces y peciolo de hojas en hexano, acetato de etilo y metanol proporcionó estigmast-4-en-6R-ol-3-ona; ácido p-hidroxibenzoico; 3 R-O-glucopiranosil-sitosterol; palmitato de R-sitosterol; mezclas de R-sitosterol y estigmasterol, R-amirina y lupeol, friedelina-3-ona y 28-hidroxi-friedelina-3-ona y R-D-glucosa. La estigmast-4-en-6R-ol-3-ona y el 3 R-O-glucopiranosil-sitosterol dieron buenos resultados en el bioensayo de renacuajo de salmuera, que detecta compuestos con usos potenciales como agentes antitumorales, pesticidas y otros. (Galotta & Boaventura 2005). Raíces y peciolo desecados presentaron además varios constituyentes polares: 1-etil- β -D-glucopiranosido, 1-metil- β -D-glucopiranosido, α - y β -L-ramnosa, α - y β -D-glucosa, α - y β -L-arabinosa (Boaventura & Galotta 2009).

Reportes de toxicidad

El consumo de la baya crece en el mercado internacional debido a su elevado valor nutricional y energético. En este estudio se evaluó la respuesta inmunológica de ratones inmunizados por vía oral con 200 μ g de pulpa liofilizada de asaí, detectándose anticuerpos específicos IgE e IgG1 en el suero mediante ELISA y por la técnica de inmunoblott con inmunoprecipitación. Estos resultados indican que la baya puede considerarse como un alérgeno alimenticio (Oliveira *et al.* 2015).

Acanthospermum hispidum DC.

ASTERACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Pega pega, toro-toro.

Chiquitano: Tapaquioca.

Paikoneko: Takuó.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba de 50 cm. Flores blancas muy pequeñas. Futo verde espinoso con flores

Parte utilizada: Toda la planta posee propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño y valles secos.

Distribución nacional: CO, CH, LP, SC, TA.

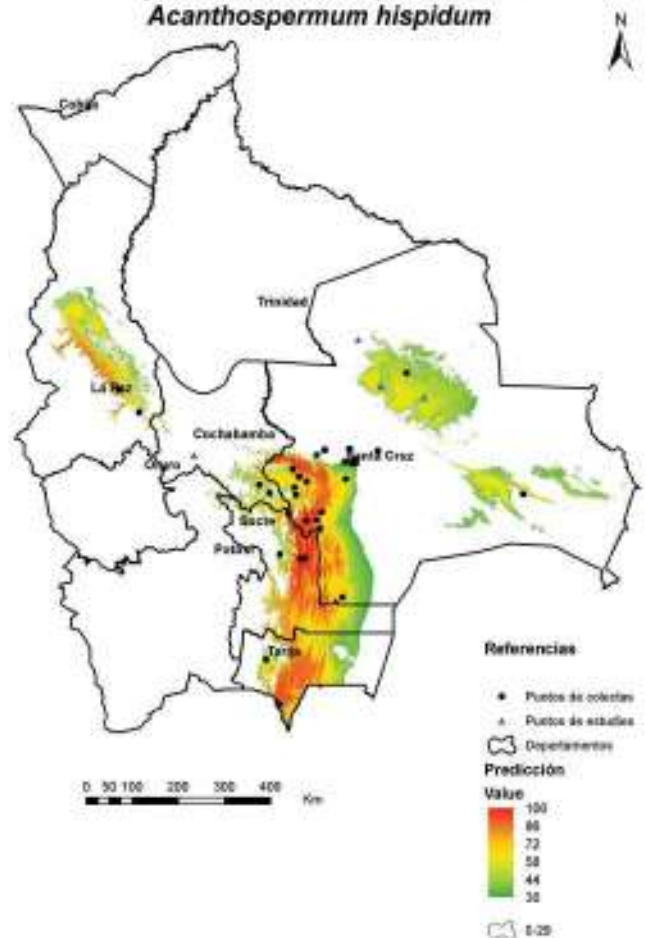
Usos reportados en la medicina tradicional:

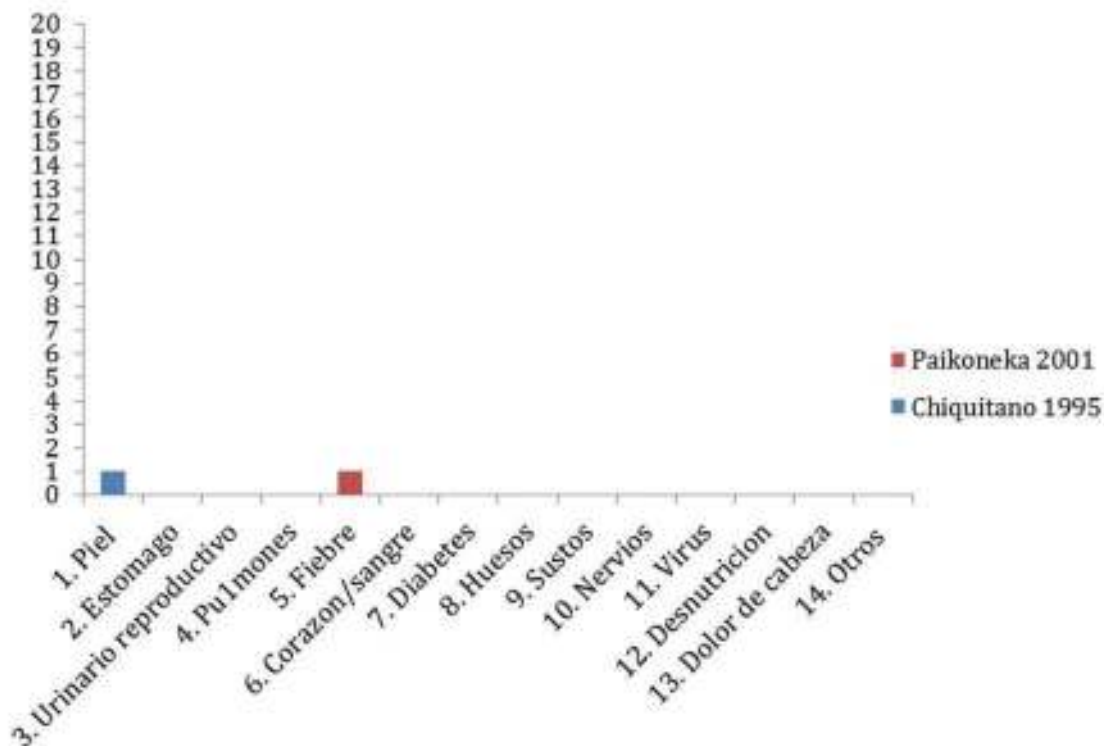
Fiebre (PAI), piel (CHI).



52

Mapa de distribución potencial de *Acanthospermum hispidum*



Acanthospermum hispidum DC.

53

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

De las partes aéreas de la planta se aislaron 26 sesquiterpenlactonas (guaianolidos como hispidunólido A, cis, cis-germacranolidos y los melampolidos acanthospermal A y B). Estas sesquiterpenlactonas poseen, en su estructura, un sistema α -metilen- γ -lactona, además de carbonilos α , β -insaturados y epoxi, lo que les confiere una amplia gama de actividades biológicas, incluyendo la antimicrobiana y antitumoral. De las hojas se aislaron terpenoides, carbohidratos, alcaloides, glucósidos, flavonoides, flavonas, taninos gálicos, saponinas, mucílagos e hidrocarburos alifáticos (triacontano, N-butil eicosano y N-heptacosanol) (Chakraborty *et al.* 2012; Houngebeme, *et al.* 2014). El aceite esencial de las hojas es rico en sesquiterpenos volátiles que incluyen β -cariofileno, α -humuleno, copaeno, óxido de cariofileno, α -bisabolol y espatulenol, además de otros constituyentes volátiles como carvacrol, metil carvacrol y aldehídos alifáticos (Mihigo *et al.* 2015; Menut *et al.* 1995). En las raíces se detectaron hidrocarburos, alcoholes, ácidos alifáticos de cadena larga (Mihigo *et al.* 2015) y fitoesteroles (Araújo *et al.* 2013).

Entre las actividades farmacológicas reportadas y respaldadas por estudios científicos para *Acanthospermum hispidum* se encuentran:

Antibacteriana: Acanthospermal B, la sesquiterpenlactona mayoritaria de *Acanthospermum hispidum*, mostró actividad selectiva contra *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus*, además de que inhibió el crecimiento de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, *in vivo* e *in vitro* (Arena *et al.* 2011). El extracto hidroalcohólico de las hojas mostró actividad contra *Conynebacteria sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus subtilis* y *Staphylococcus aureus* (Abubakar *et al.* 2015). Dos flavonas, presentes en las hojas de la planta, presentaron actividad contra *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Shigella dysenteriae* (Edewor & Olajire 2011). El extracto etanólico de la planta también potenció el efecto antibacteriano de la amoxicilina contra *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis* y de la ciprofloxacina contra *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus subtilis*, *Proteus vulgaris* y *Salmonella thyphi* (Gbedema *et al.* 2011).

Antiprotozoaria. Extractos de la planta son ricos en alcaloides, se mostraron activos contra clones de referencia de *Plasmodium falciparum* y también contra cepas de *Plasmodium falciparum* aisladas de niños de entre 4 y 10 años, siendo estas últimas algo más sensibles al extracto que los clones. Además, el extracto mostró baja citotoxicidad en tres líneas celulares humanas (THP1, melanocitos normales y HTB-66) (Sanon *et al.* 2003). El extracto acuoso ácido de las partes aéreas y las sesquiterpenlactonas aisladas del mismo, mostraron actividad antiplasmodica *in vitro*, aunque la actividad *in vivo* del extracto fue muy débil. Las sesquiterpenlactonas puras también mostraron actividad contra *Leishmania mexicana* y *Trypanosoma brucei* (Ganfón *et al.* 2012).

Antihelmíntica. El extracto hidroalcohólico de las hojas mostró una actividad antihelmíntica contra *Pheritima posthuma*, comparable a la de drogas de referencia (albendazol y citrato de piperazina) (Roy *et al.* 2010).

Antioxidante. El extracto etanólico de la planta exhibió una actividad antioxidante significativa en distintos ensayos *in vitro* (Gomathi *et al.* 2013).

Hepatoprotectora. El extracto etanólico y la suspensión herbal niosomal de *Acanthospermum hispidum* previnieron efectos hepatotóxicos en ratas intoxicadas con una combinación de cuatro drogas antituberculosas (Himaja 2015).

Extractos de *Acanthospermum hispidum* también mostraron actividad antiviral, antidiarreica, antitumoral e inmunomoduladora (Chakraborty *et al.* 2012).

Reportes de toxicidad

54

El extracto acuoso de *Acanthospermum hispidum* presentó efectos teratogénicos en ratas (Chakraborty *et al.* 2012). Sesquiterpenlactonas activas contra la malaria, presentes en las partes aéreas de *Acanthospermum hispidum*, mostraron cierta citotoxicidad contra fibroblastos humanos, por lo que se recomienda precaución en su uso. Sin embargo, estudios de toxicidad aguda y subaguda de los extractos que las contienen no mostraron ningún efecto adverso a dosis tan altas como 2g/kg de peso corporal (Ganfón *et al.* 2012).

Achyrocline satureioides (Lam.) DC. ASTERACEAE

Sinónimos

Achyrocline candicans (Kunth) DC.
Gnaphalium satureioides Lam.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Thian thian macho, vira vira blanca.
Guaraní: Jateikâa.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba de 50- 70 cm de alto. Hojas simples, alternas, con envés pubescente. Inflorescencia capítulo. Flores blancas. Florece entre julio y agosto.

Parte utilizada: Las hojas y flores poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Altiplano, valles, yungas y chapare, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–4000 m. Bosque húmedo, bosque semideciduo chiquitano, campos cerrados, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, puna húmeda, puna seca.

Distribución nacional: CH, CO, LP, OR, SC, TA.

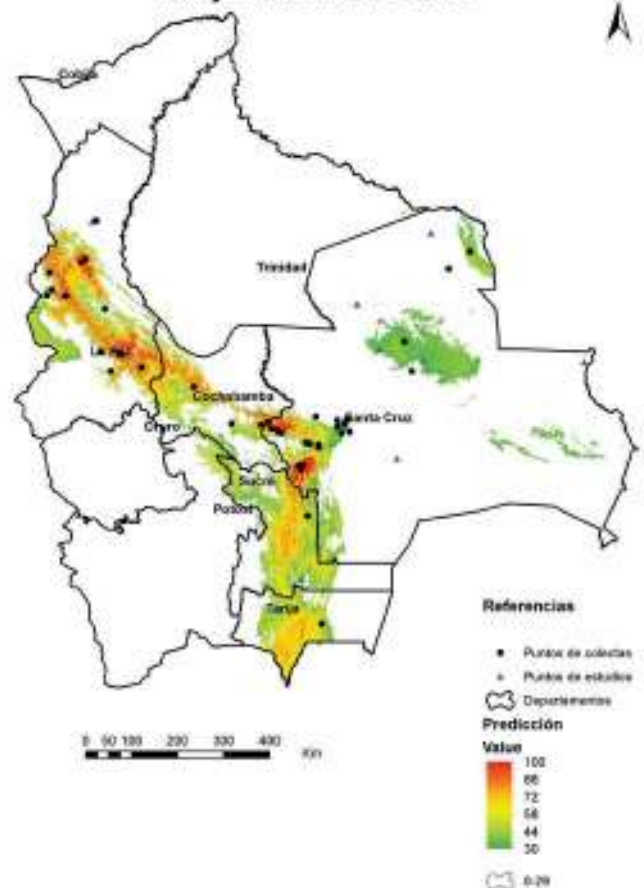
Usos reportados en la medicina tradicional:

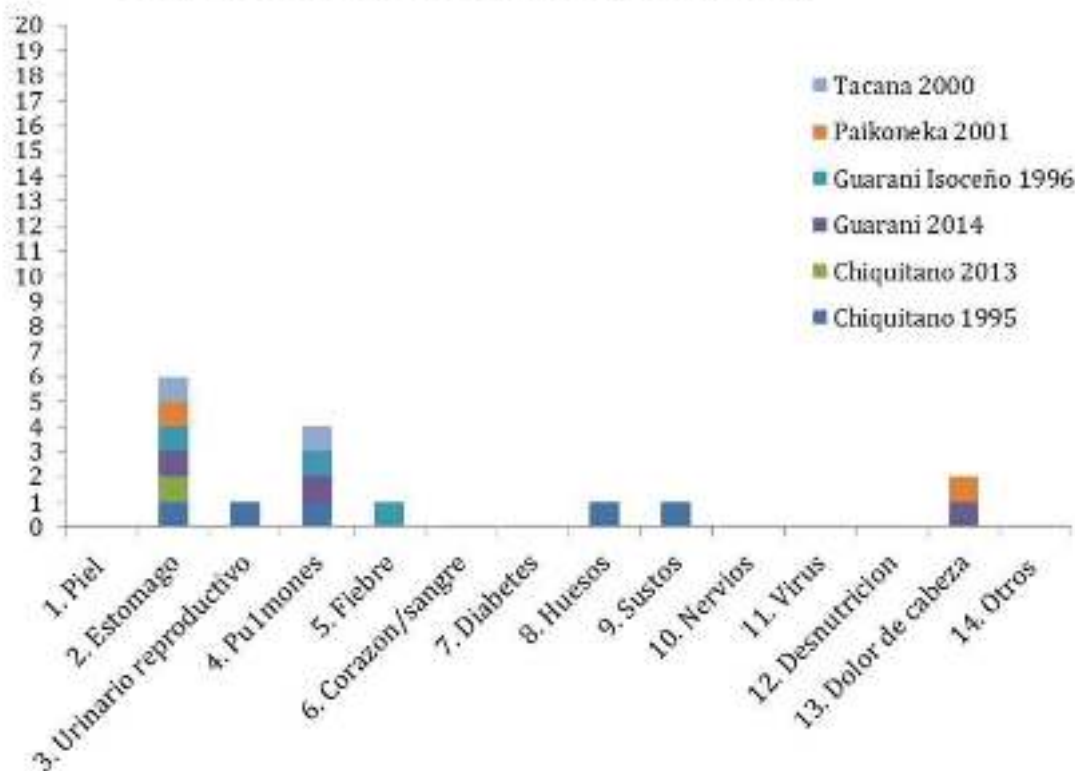
Dolor de cabeza (GUA, PAI), estómago (CHI, GUA, GUA-ISO, PAI, TA), fiebre (GUA-ISO), huesos (CHI), pulmones (CHI, GUA, GUA-ISO, TA), sustos (CHI), urinario-reproductivo (CHI).



55

Mapa de distribución potencial de *Achyrocline satureioides*



Achyrocline satureioides (Lam.) DC.

56

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Achyrocline satureioides se caracteriza por su alto contenido de polifenoles y flavonoides. Entre los flavonoides aislados de esta especie, los mayoritarios son luteolina y quercetina, aunque también se ha identificado 3-O-metilquercetina, ésteres de galangina-3-metil éter (Rivera, *et al.* 2013), galangina 3-metil éter, galangina (Ferraro *et al.* 1981) y otros derivados. También se han identificado chalconas (achyrobichalcona) (Holzschuh *et al.* 2010), ácidos fenólicos (ácido cafeico, ácido clorogénico y ácido isoclorogénico) (Polyodoro *et al.* 2004), dibenzofuranos prenilados (achyrobenzofurano) (Carney *et al.* 2002), 23-metil-6-O-desmetilauricepirona (Joray *et al.* 2013), gnapthaliína A, floroglucinol α -pironas preniladas (Casero *et al.* 2015), ésteres de calleryanina (Ferraro *et al.* 1981), polisacáridos quelados a un ión metálico (Puhlmann *et al.* 1992), ácidos grasos, esteroides (Santin *et al.* 2014) y aceites esenciales (Do Carmo *et al.* 2015).

Las actividades farmacológicas reportadas en la literatura científica para *Achyrocline satureioides* incluyen:

Antimicrobiana. La decocción de la planta mostró actividad inhibitoria de varias cepas de *Staphylococcus aureus*, aisladas de pacientes con acné y otras infecciones (Calvo *et al.* 2006). Los extracto clorofórmico y hexánico de las inflorescencias, también mostraron actividad contra cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de leche de vacas infectadas con mastitis (Lemos *et al.* 2000). Una mezcla de quercetina, 3-O-metil-quercetina y 23-metil-6-O-desmetilauricepirona, aislados de la planta, se mostró activa contra *Escherichia coli* (Joray *et al.* 2013). El tratamiento de ratas infectadas con *Trypanosoma evansi*, utilizando aceite esencial de *Achyrocline satureioides*, redujo los efectos característicos en los animales infectados y no tratados (leucocitosis y altos niveles de creatinina) (Do Carmo *et al.* 2015).

Antiviral. Extractos hidroalcohólicos de la planta, ricos en flavonoides y preparados con diferentes adyuvantes, mostraron actividad contra el virus del herpes simplex tipo 1 (HSV-1), inhibiendo el ciclo de replicación del virus en sus últimas etapas (Bettega *et al.* 2004).

Antioxidante. Los extractos acuoso y metanólico de la planta mostraron una significativa capacidad antioxidante *in vitro* (Desmarchelier *et al.* 1998). Extractos de la planta, ricos en luteolina y quercetina, mostraron capacidad antioxidante y citoprotectora (Arredondo *et al.* 2004).

Gastroprotectora y anti-Helicobacter pylori. La fracción enriquecida en flavonoides (luteolina, quercetina y 3-O-metil-quercetina) previno los daños gástricos inducidos por etanol en ratas. Aunque la fracción no modificó el pH, sí indujo la secreción de mucus gástrico y además redujo el área de lesión en el caso de úlceras crónicas. Dicha fracción también inhibió el crecimiento de *Helicobacter pylori in vitro* (Santin *et al.* 2014).

Hepatoprotectora. El extracto acuoso de las partes aéreas mostró efectos hepatoprotectores en ratones con toxicidad hepática inducida por bromobenceno (Kadarian *et al.* 2002).

Inmunomoduladora y antiinflamatoria. El extracto hidroalcohólico de las inflorescencias, administrado de forma oral, inhibió las funciones neutrofilicas frente a la inflamación inducida por inyección de lipopolisacáridos en ratas, sin causar ningún tipo de toxicidad sistémica (Barioni *et al.* 2013). La infusión de la planta también presentó varios efectos inmunomoduladores *in vitro* (utilizando leucocitos humanos) relacionados con procesos inflamatorios (Cosentino *et al.* 2008). Los polisacáridos quelados con iones metálicos, aislados de las partes aéreas de la planta, mostraron actividad antiinflamatoria y estimulante de la fagocitosis *in vivo* (Puhlmann *et al.* 1992). La decocción de la planta se mostró como un agente inmunoestimulador de los linfocitos LT CD8+ humanos, presentando un efecto mitogénico menor al del estándar PHA-M (Calvo *et al.* 2006).

Nueroprotectora. La decocción de *Achyrocline satureioides* mostró efectos neuroprotectores en ratas sometidas a una cirugía de isquemia cerebral, revirtiendo el déficit funcional, reduciendo el volumen del infarto y conservando un alto porcentaje de la población neuronal, además de reducir el número de neuronas en degeneración (Rivera *et al.* 2013).

Antidiabética. El compuesto achyrofurano, aislado de la planta, disminuyó significativamente los niveles de glucosa sangre de ratones con diabetes tipo 2 (Carney *et al.* 2002).

También se evidenciaron efectos antiespasmódicos, sedativos y constipativos de los extractos de las inflorescencias de *Achyrocline satureioides* (Simões *et al.* 1988).

Reportes de toxicidad

El extracto acuoso de *Achyrocline satureioides*, obtenido por infusión al 2%, mostró muy baja toxicidad por administración intraperitoneal y ninguna por administración oral, en ratas y ratones (Rivera *et al.* 2004).

El aceite esencial de *Achyrocline satureioides* mostró efectos hepatotóxicos al administrarse en formato libre a ratas infectadas con *Trypanosoma evansi*. El aceite administrado en cápsulas tuvo el mismo efecto anti-trypanosoma, pero no presentó toxicidad (Do Carmo *et al.* 2015).

A pesar de que los extractos de las inflorescencias de *Achyrocline satureioides* mostraron una significativa actividad antioxidante en el ensayo TRAP (potencial reactivo antioxidante total) y en presencia de plasma humano, también resultaron altamente citotóxicos sobre cultivos celulares Sertoli (provenientes de ratas). Además, promovieron un incremento importante de los niveles de peroxidación lipídica en estas células (Polyodoro *et al.* 2004)

Baccharis dracunculifolia DC.

ASTERACEAE

Sinónimos:

Baccharis pulverulenta Klatt

Nombres vernaculares:

Castellano: China thola, romerillo.

Aymara: Orkho thola, tula.

Quechua: Jatun thola, tholayuraq.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba y arbusto. De 1 – 3 m de altura. Flores blancas y aromáticas. Con resina. Común.

Parte utilizada: Los frutos, hojas, ramas y cogollo poseen propiedades medicinales.

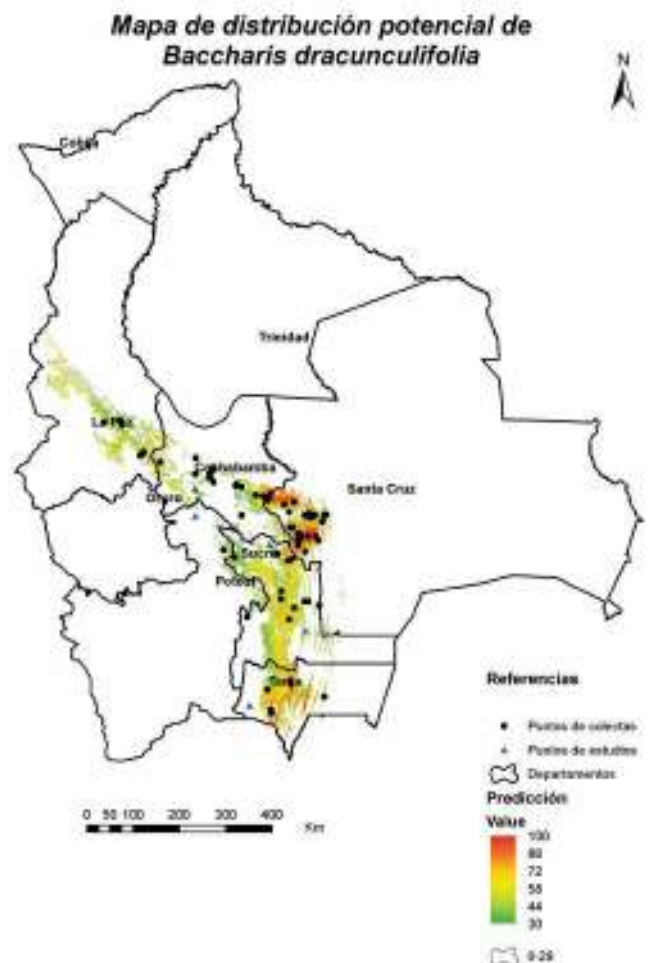
58 Macroregion: Altiplano, valles, chaco, yungas y chapare.

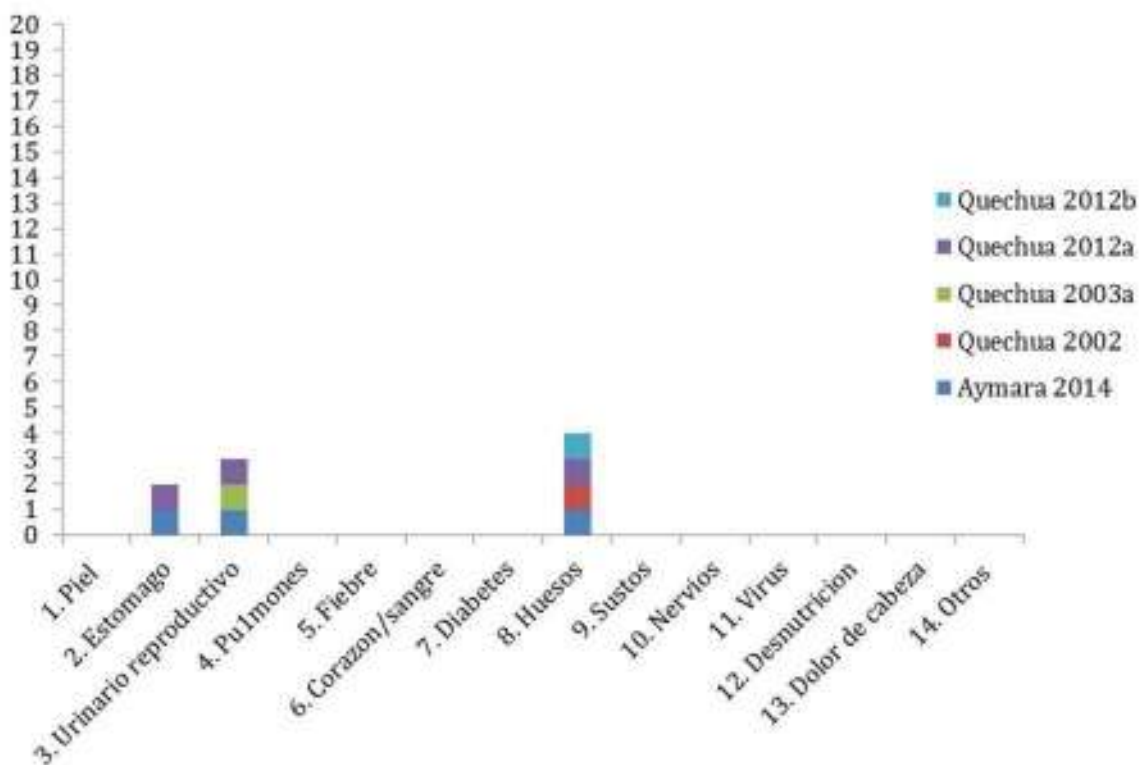
Hábitat: 1000–4000 m. Campos cerrados, yungas, bosque tucumano-boliviano.

Distribución nacional: CO, CH, LP, OR, PO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (AY, QUE), huesos (AY, QUE), urinario-reproductivo (AY, QUE).



Baccharis dracunculifolia DC.

59

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Baccharis dracunculifolia es el principal ingrediente del llamado “propóleo verde” del sur de Brasil, un producto natural procesado por las abejas a partir de resinas y bálsamos vegetales, muy afamado por sus múltiples aplicaciones medicinales. La mayor parte de los compuestos que se han identificado en el propóleo se encuentran también en los cogollos de *Baccharis dracunculifolia*, aunque también los aportan las hojas, flores y tallos (Midorikawa *et al.* 2003). Los principales constituyentes de la planta son los flavonoides (isosakuranetina, aromadendrina-4'-metil éter), los terpenos (baccharina) y los ácidos fenólicos (artepilina C o ácido 3,5-diprenil-4-hidroxicinámico, ácido cafeico, ácido ferúlico, ácido p-cumárico y derivados prenilados) (Lemos *et al.* 2007). Tanto en el propóleo, como en los extractos de cogollos y hojas, el componente mayoritario es la artepilina C (Park *et al.* 2004). Las partes aéreas de la planta, principalmente los cogollos, son ricas en ácido clorogénico y derivados del ácido cafeoilquínico, aunque también contienen diterpenos de tipo labdano, compuestos prenilados, flavonoides y otros fenoles simples (Midorikawa *et al.* 2003). En las hojas se detectaron triterpenos (ácido ursólico, ácido 2 α -hidroxi-ursólico, óxido de baccharis, friedelanol), flavonoides (isosakuranetina, aromadendrina-4'-metil éter, kaempferídeo, pinobanksina), derivados benzofuranos (viscidona), ácido cumárico, ácido dihidrocumárico y derivados prenilados (baccharina, drupanina) lactona del ácido hautriwaíco, acetato de hautriwaiquilo y un diterpeno clerodano (Da Silva-Filho *et al.* 2008; Missima *et al.* 2007; Park *et al.* 2004). De las raíces se aislaron óxido de *Baccharis*, friedelanol, viscidona, 11-hidroxi-10,11-dihidro-euparina y 6-hidroxi-tremetona (Missima *et al.* 2007). Además, *Baccharis dracunculifolia* también produce un aceite esencial cuyo principal componente es el sesquiterpeno nerolidol (Klopell *et al.* 2007).

Entre las actividades farmacológicas reportadas y respaldadas por estudios científicos para *Baccharis dracunculifolia* se encuentran:

Antimicrobiana. El extracto diclorometánico de las hojas mostró actividad antifúngica contra *Candida krusei* y *Cryptococcus neoformans*. Los ácidos ursólico y 2 α -hidroxi-ursólico se mostraron activos contra una cepa meti-

cilino-resistente de *Staphylococcus aureus*. El flavonoide isosakaurenina es activo contra *Candida neoformans* (Da Silva-Filho *et al.* 2008). El aceite esencial de *Baccharis dracunculifolia* mostró propiedades reductoras de la placa bacteriana dental igual de eficientes que las de formulaciones comerciales como Plax o Listerine (Pedrazzi *et al.* 2014).

Antioxidante y hepatoprotectora. El extracto de la planta, obtenido mediante percolación con propilenglicol, mostró una potente actividad antioxidante en mitocondrias aisladas de hígado de ratón, protegiéndolas de daños oxidativos mediante captación de radicales libres. Dicha actividad se atribuyó al alto contenido fenólico del extracto, que contenía ácido cafeico, ácido p-cumárico, ácido cinámico, artepilina C e isosakuranetina (Guimarães *et al.* 2012). El extracto hidroalcohólico de la planta, con un contenido de ácidos fenólicos muy similar, también mostró estos efectos (Rezende *et al.* 2014).

Antiinflamatoria y antinociceptiva. El extracto hidroalcohólico de las hojas disminuyó significativamente las respuestas nociceptivas e inflamatorias en diferentes modelos *in vitro* e *in vivo* (Dos Santos *et al.* 2010). Estudios *in vivo* realizados con artepilina C demostraron su capacidad antiinflamatoria por vía oral, en parte mediada por inhibición de prostaglandina E2 y óxido nítrico, a través de la modulación del factor NF-κB (Paulino *et al.* 2008). El propóleo verde también mostró resultados satisfactorios en el tratamiento de la cervicitis crónica (inflamación del cuello uterino) en estudios clínicos (Paulino *et al.* 2014).

Antiulcerogénica. El extracto hidroalcohólico de las partes aéreas disminuyó de manera significativa las lesiones gástricas inducidas por etanol en ratas, así como la secreción de jugo gástrico, aumentando el pH estomacal (Lemos *et al.* 2007). Los ácidos cafeico, ferúlico, p-cumárico y cinámico, presentes en *Baccharis dracunculifolia*, mostraron efectos muy similares (De Barros *et al.* 2008). También el aceite esencial y su principal componente, el nerolidol, presentaron actividad antiulcerogénica según este modelo (Klopell *et al.* 2007).

Antihipertensiva. Los ácidos tri- y di-cafeoilquínicos, aislados del propóleo verde, disminuyeron significativamente la presión arterial en ratas hipertensas (Mishima *et al.* 2005).

Inmunomoduladora. Los extractos hidroalcohólicos de las hojas y raíces de la planta, así como los compuestos óxido de baccharis y friedelanol, estimularon la producción y liberación de H₂O₂ en macrófagos de ratones albinos (Missima *et al.* 2007).

Antigenotóxica. La baccharina, aislada de las partes aéreas de *Baccharis dracunculifolia*, produjo una reducción significativa de daños en el ADN de ratones albinos suizos, inducidos por desoxirubicina y metanosulfonato de metilo (Oliveira *et al.* 2011).

Reportes de toxicidad

Se han reportado efectos genotóxicos y mutagénicos en ratones, tanto del extracto de *Baccharis dracunculifolia* como del propóleo verde (Rodrigues *et al.* 2009).

Baccharis genistelloides (Lam.) Pers. ASTERACEAE

Sinónimos:

Baccharis trimera (Less.) DC.
Baccharis crispa Spreng.
Molina trimera Less.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Carqueja, carqueja grande, cuatro cantos.
Aymara-Quechua: Kimsa k'ucho.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba y arbusto, siempre verde, hasta 1,5 m de altura. Las hojas resinosas están dispuestas como alas a lo largo del tallo. La planta crece en suelos húmedos.

Parte utilizada: Las partes aéreas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Altiplano, valles, chaco, yungas y chapare.

Hábitat: 1000–5000 m. Yungas, bosque tucumano-boliviano, páramo yungueño, puna húmeda

Distribución nacional: CH, CO, LP, OR, SC, TA.

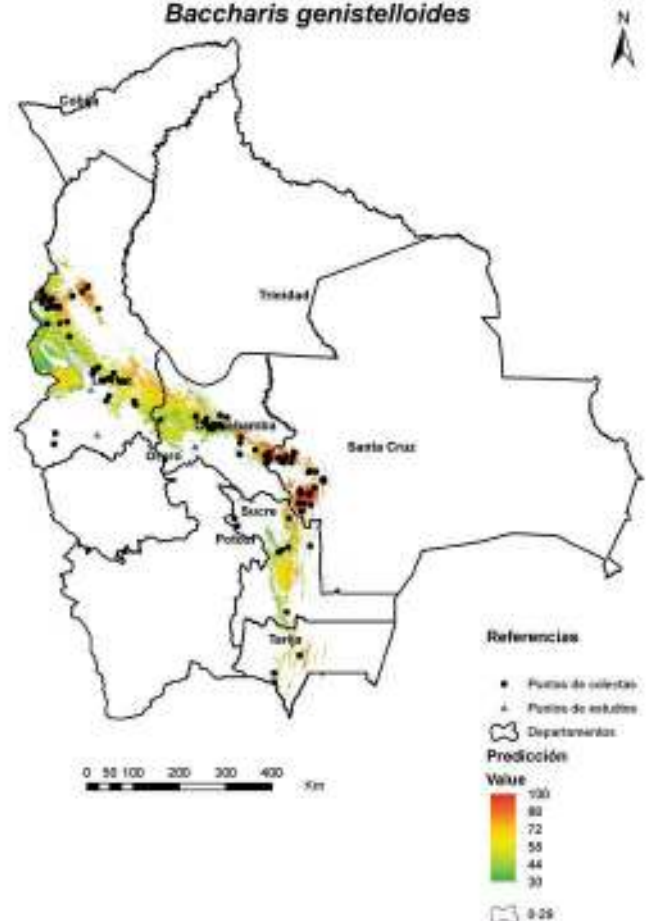
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (AY), diabetes (AY, QUE), estómago (QUE), huesos (QUE), pulmones (QUE), urinario-reproductivo (QUE), fiebre (QUE).

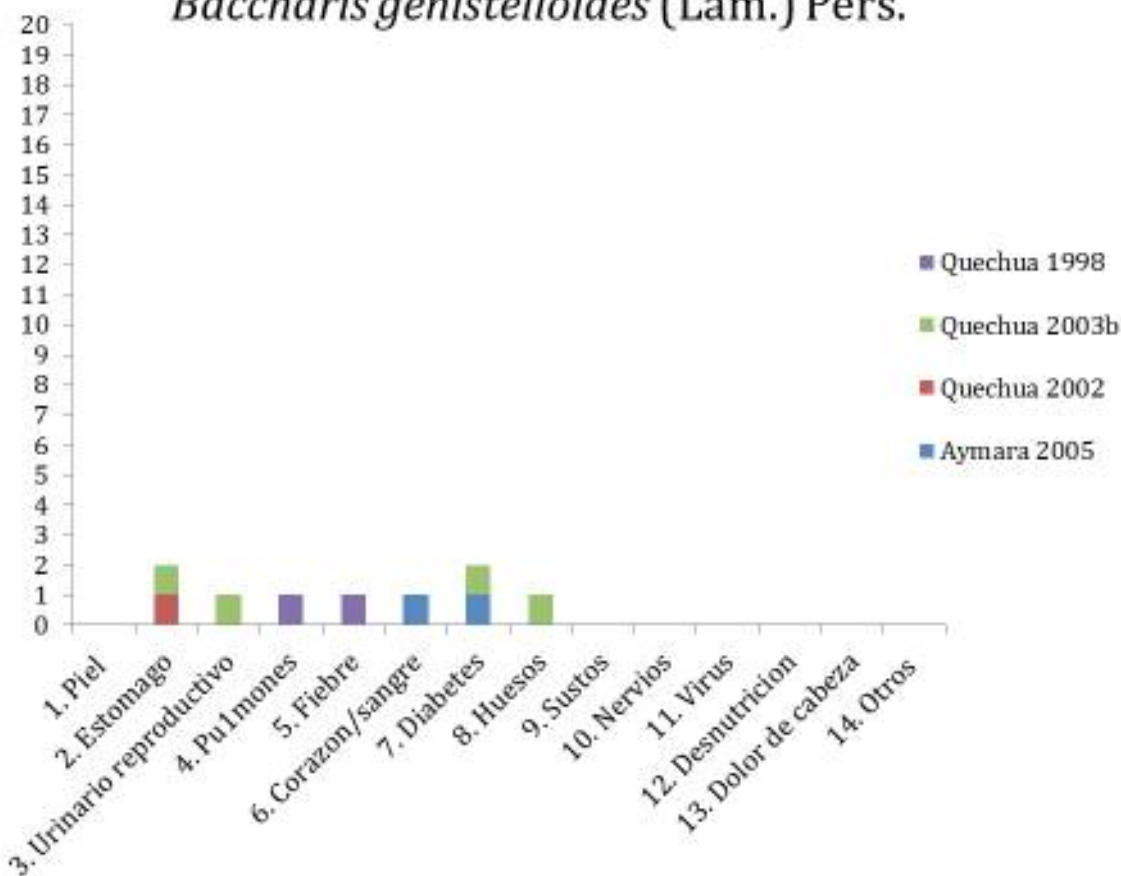


61

Mapa de distribución potencial de
Baccharis genistelloides



Baccharis genistelloides (Lam.) Pers.



62

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Baccharis genistelloides, también conocida como *Baccharis trimera* o *Baccharis crispa*, contiene aceites esenciales compuestos principalmente por β -pineno, acetato de carquejilo y carquejol (Hennig *et al.* 2011), además de otros componentes minoritarios como ledol, β -eudesmol, óxido de humuleno, limoneno, (Simões-Pires *et al.* 2005), cariofileno, nerolidol, elemeno, guaieno, cadieno, aromadendreno (Ruiz *et al.* 2008) y otros. También se han aislado flavonas, como eupatrina, cirsimaritina, cirsilinol, hispidulina, genkwanina y apigenina, que se consideran los principales compuestos activos de la planta, además de otros flavonoides como la quercetina, luteolina, nepetina, rutina y eupatorina. De las partes aéreas se aislaron derivados del piquerol, foliaslacina A y un éster icosilo del ácido ferúlico (Hennig *et al.* 2011). Otros compuestos identificados en *Baccharis genistelloides* son los diterpenoides neo-clerodanos, como el 7α -hidroxi-3,13-clerodadieno-16,15:18,19-diolido (Januario, *et al.* 2014), ácidos quínicos (Simões-Pires *et al.* 2005), sesquiterpenlactonas (Ruiz *et al.* 2008), saponinas (De Souza *et al.* 2011) y un éster aromático (Kuroyanagi *et al.* 1985).

Entre las actividades farmacológicas respaldadas por estudios científicos para *Baccharis genistelloides*, están:

Antimicrobiana. Las sesquiterpenlactonas presentes en la planta mostraron actividad contra *Schistosoma mansoni* y *Tripanosoma cruzii*. El flavonoide genkawanina presentó actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* y *Micrococcus luteus*. El extracto acuoso de la planta mostró efectos antivirales contra los virus de herpes simplex tipo 1 (HSV-1) y de estomatitis vesicular (VSV) (Ruiz *et al.* 2008). EL flavonoide eupatorina y una de las diterpenlactonas aisladas mostraron actividad antimicrobiana (Hennig *et al.* 2011).

Antioxidante. El extracto acuoso de las partes aéreas mostró capacidad antioxidante *in vitro*, gracias a compuestos derivados del ácido quínico, presentes en dicho extracto (Simões-Pires *et al.* 2005). El ácido ferúlico y derivados también mostraron actividad antioxidante (Hennig *et al.* 2011).

Antiinflamatoria. El extracto acuoso de las partes aéreas, así como sus fracciones acuosa y etanólica, inhibieron significativamente la inflamación en el modelo de edema plantar en ratones (Nogueira *et al.* 2011). Flavonoides como la rutina y la luteolina se aislaron como componentes antiinflamatorios (Hennig *et al.* 2011).

Antiartrítica. El extracto acuoso de la planta mostró un efecto terapéutico al disminuir significativamente la severidad de la artritis inducida por colágeno en ratones (Coelho *et al.* 2004).

Antiofídica. El diterpenoide clerodano 7α -hidroxi-3,13-clerodadieno-16,15:18,19-diolido, inhibió las actividades proteolítica y hemorrágica del veneno de serpientes Bothrops. No se observó ninguna inhibición de la coagulación. También se observó inhibición parcial del edema inducido por otros venenos, metaloproteasas y fosfolipasas Aa ácidas y básicas (Januário *et al.* 2004).

Antihiperlipidemiante. Se demostró un efecto hipotrigliceridémico del extracto acuoso de las partes aéreas, en ratones saludables (Coelho *et al.* 2004). El extracto metanólico de los tallos inhibió la acción de la lipasa pancreática (enzima responsable de la hidrólisis de los triglicéridos ingeridos en la dieta, para su posterior absorción) (De Souza *et al.* 2011).

Antihiperglucemiante. Se demostró un efecto hipoglucemiante del extracto acuoso de las partes aéreas, en ratones saludables (Coelho *et al.* 2004). El extracto metanólico y la infusión de los tallos inhibieron la acción de la β -glucosidasa (De Souza *et al.* 2011). La fracción acuosa del extracto metanólico de la planta también mostró un efecto hipoglicémico relevante (Ruiz *et al.* 2008).

Antiulcerogénica. El extracto acuoso y hexánico de la planta, promovieron la citoprotección gástrica, inhibiendo la formación de úlceras inducidas por etanol. El extracto acuoso de las partes aéreas disminuyó la producción de ácido gástrico e inhibió la inducción de lesiones por estrés etanólico en ratones, relajando la musculatura lisa intestinal (Ruiz *et al.* 2008).

Hepatoprotectora. La hispidulina y otros flavonoides mostraron actividad hepatoprotectora, reduciendo la formación de úlceras inducidas por el fármaco antiinflamatorio indometacina (Ruiz *et al.* 2008).

Antitumoral. Los ésteres del ácido ferúlico inhibieron la proliferación de células de cáncer de colon (Hennig *et al.* 2011).

Reportes de toxicidad

Baccharis genistelloides demostró una actividad uterotónica que induce al aborto en animales. Por otra parte, los estudios de toxicidad aguda de la infusión en monos, no indicaron alteraciones significativas del perfil hematológico ni de los marcadores de función hepática y renal. Debido a su actividad hipotensora en ratones, no se recomienda su uso en pacientes hipotensos (Ruiz *et al.* 2008). El estudio de toxicidad subaguda del extracto acuoso de las partes aéreas de la planta, no mostró ningún efecto tóxico en hígado ni riñones (Coelho *et al.* 2004). Sin embargo, en un estudio de toxicidad subcrónica, se observó que la infusión no mutagénica de las partes aéreas, sí inhibió la actividad de una enzima hepática desintoxicante (la glutatión-S-transferasa) e indujo genotoxicidad *in vivo*, así como citotoxicidad *in vitro* sobre células renales. Ello indica que se debe tener cuidado con las sobredosis y los tratamientos prolongados en base a esta especie medicinal (Nogueira *et al.* 2011).

Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers ASTERACEAE

Sinónimos:

Baccharis floribunda Kunth
Baccharis riparia Kunth.

Nombres vernaculares:

Castellano: Chilca, huma chilca.
Aymara: Chillca, waca chíllka.
Quechua: Chillco.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto erecto poco ramificado de hasta 3 m, glabro. Hojas alternas, resinosas, herbáceas, con peciolo de 2-3 cm, ovada-lanceoladas, borde uniformemente aserrado, haz y envés glabros; base aguda, ápice agudo, 12-14 cm de largo, 3-4 cm de ancho. Capitulescencia en panículas terminales, pedicelos de 0,7-1,2 cm, involucro acampanado, filarias 3-4-seriadas. Flores numerosas, cremosas.

Parte utilizada: Las partes aéreas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Altiplano, valles, yungas y chapare.

Hábitat: 1000–4500 m. Yungas, bosque tucumano-boliviano, valles secos, puna húmeda.

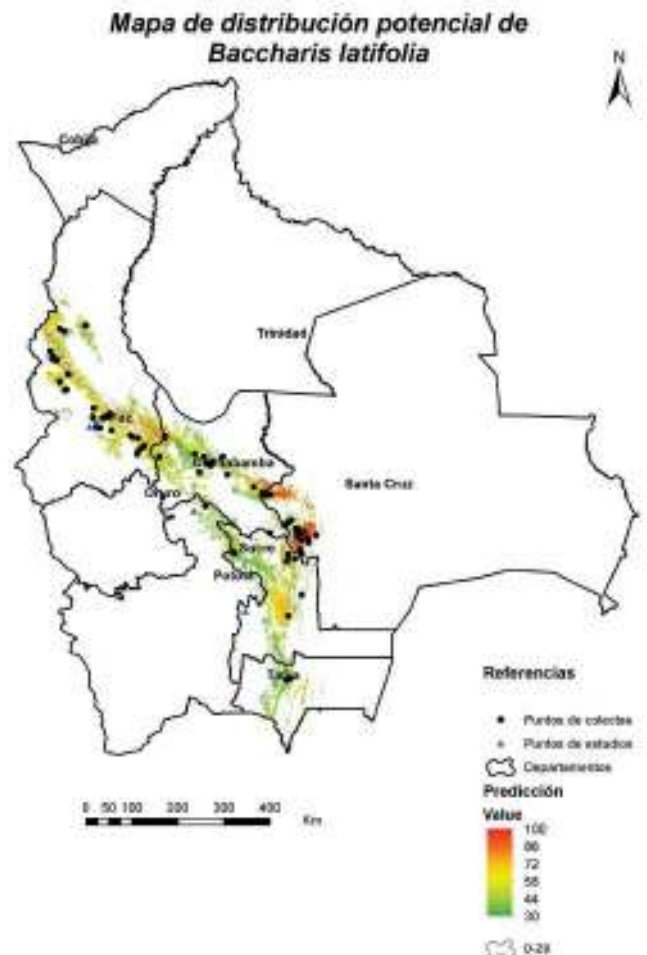
Distribución nacional: CH, CO, LP, SC, TA.

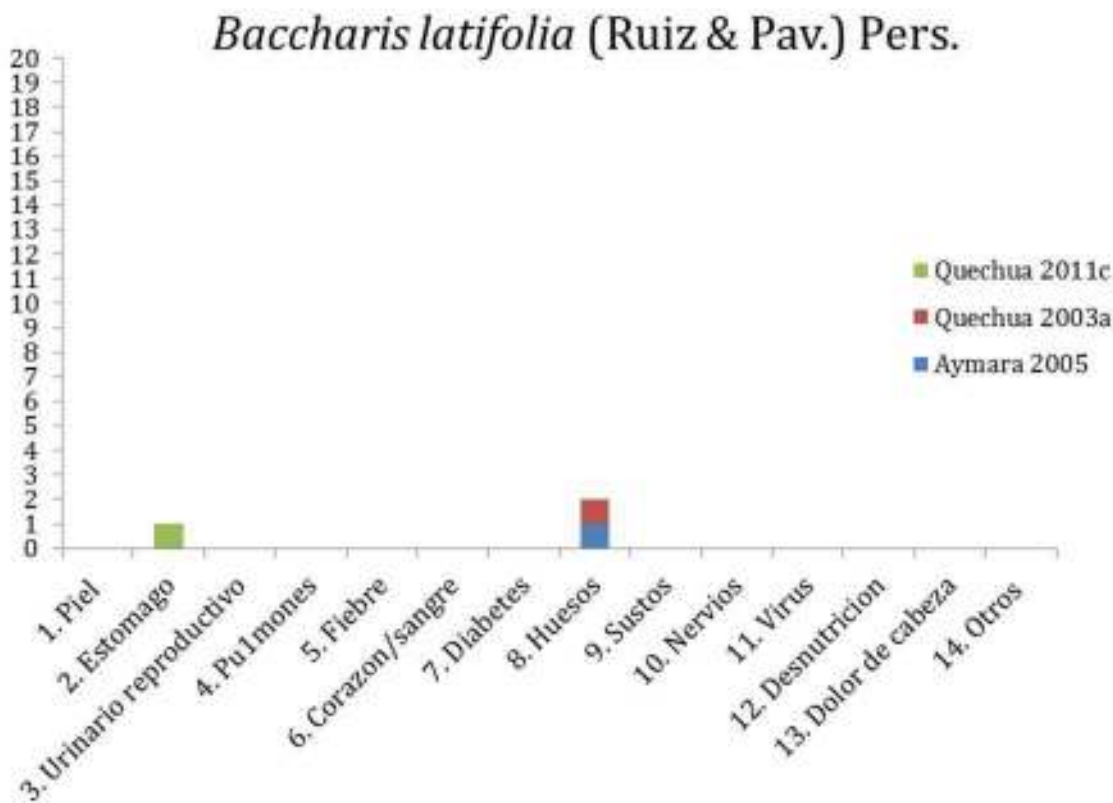
Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (QUE), huesos (AY, QUE).



64





Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El análisis fitoquímico preliminar de *Baccharis latifolia* reveló la presencia de triterpenos y/o esteroides, compuestos fenólicos, azúcares reductores y flavonoides. De las partes aéreas de la planta se aisló un derivado prenilado del ácido cumárico, diterpenos del tipo ent-labdano y sesquiterpenos. En el aceite esencial también se identificaron monoterpenos como el limoneno (compuesto mayoritario), α -tujeno, α -pineno y sesquiterpenos como el germacreno D, δ -cadineno, ledol, cubenol y verbocidentafurano. Entre los flavonoides aislados de esta especie se encuentran el 7,4'-dimetoxikaempferol, 7,4'-dimetoxiapigenina, rhamnazina, 4'-metoxirhamnazina, 5,4'-dimetoxiapigenina, acacetina, 7-metoxiquercetina, luteolina y 7,3',4'-trimetoxiluteolina (Flores *et al.* 2011).

Los compuestos mayoritarios del extracto de *Baccharis latifolia* son los flavonoides luteolina y acacetina. La luteolina es un flavonoide ampliamente distribuido en especies vegetales y se han comprobado sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, antimicrobianas y anticancerosas. Por su parte, la acacetina ha mostrado actividad antiinflamatoria y antiproliferativa sobre varias líneas celulares de cáncer, como la HepG2 (hígado) y la A549 (pulmón). Otros flavonoides presentes también han demostrado actividad antioxidante. La rhamnazina, además, presentó actividad antibacteriana contra *Vibrio cholerae* y *Enterococcus faecalis* (Flores *et al.* 2011).

Actividades antiinflamatoria y analgésica

Se realizaron pruebas preclínicas para evaluar la capacidad antiinflamatoria tópica *in vivo* de cremas preparadas en base a diferentes porcentajes del extracto de *Baccharis latifolia*. Tanto la prueba de edema auricular inducido por aceite de crotón, como la de edema plantar inducido por carragenina, mostraron efectos antiinflamatorios comparables a los de la indometacina. La actividad analgésica y antinociceptiva de las cremas también se comprobó por medio de los métodos de retirada de cola y contorsiones abdominales en ratones (Gonzales & Apaza 2011). En base a estos resultados, se llevaron a cabo estudios clínicos con la crema al 1% de extracto de *Baccharis latifolia* en 50 voluntarios (hombres y mujeres adultos, de entre 20 y 50 años, con diagnóstico de tendinitis y

contusiones musculares secundarias). Dichos estudios demostraron la eficacia de la crema contra la inflamación y el dolor, además de no presentar efectos colaterales ni alergias. Esta crema, que presentó mayor eficacia que el producto Diclogel®, se comercializa actualmente en el mercado farmacéutico boliviano, bajo el nombre de Chillcaflam® (Salcedo-Ortiz & Salinas-Sánchez 2011).

Reportes de toxicidad

Los estudios de toxicidad concluyeron que los extractos diclorometánico y metanólico de *Baccharis latifolia* no son genotóxicos para mutágenos directos o indirectos (según los tests SMART en alas y de AMES en TA98) (Rodrigo & Soria 2011). Por otra parte, los estudios de toxicidad preclínica del extracto etanólico no demostraron efectos tóxicos significativos ni mortalidad a una dosis de 5000mg/kg de peso corporal, vía oral, en ratones albinos suizos. Sin embargo, a esta dosis sí se observaron algunos cambios significativos en el peso de los órganos por ingestión oral (en ratones), e irritación cutánea leve por aplicación tópica (en conejos) (González *et al.* 2011).



Bidens pilosa L.

ASTERACEAE

Sinónimos:

Bidens scandicina Kunth.

Nombres vernaculares:

Castellano: Amor seco, cadillo rocero, crespa morada, pega pega, sanana.

Aymara: Chillquihua, muni muni.

Quechua: Jatun muni.

Guarani Ioseño: Ñatiuna mi

Trinitario: Spitaji.

Yurakare: Pererte.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba anual, erecta, glabra o poco pubescente, de 0,30 a 1,20 m de altura. Aromática con tallo y ramas cuadrangulares. Hojas opuestas, foliolos laciniados, borde aserrado. Inflorescencia capítulo terminal, largamente pedicelado. Flores liguladas femeninas y color amarillo, tubulosas hermafroditas. Frutos aquenio, seco, lineal con el ápice provisto de ganchos que se adhieren fuertemente a la ropa. La planta crece en el monte, en el chaco y en el patio.

Parte utilizada: Las hojas y partes aéreas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Altiplano, valles, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–4000 m. Bosque semideciduo chiquitano, yungas, bosque tucumano-boliviano, valles secos.

Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, PO, SC, TA.

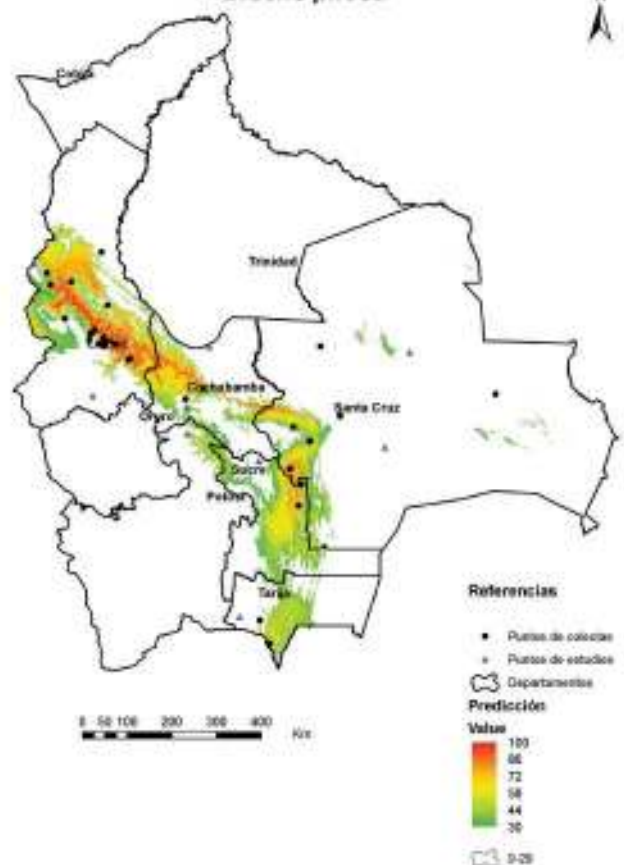
Usos reportados en la medicina tradicional:

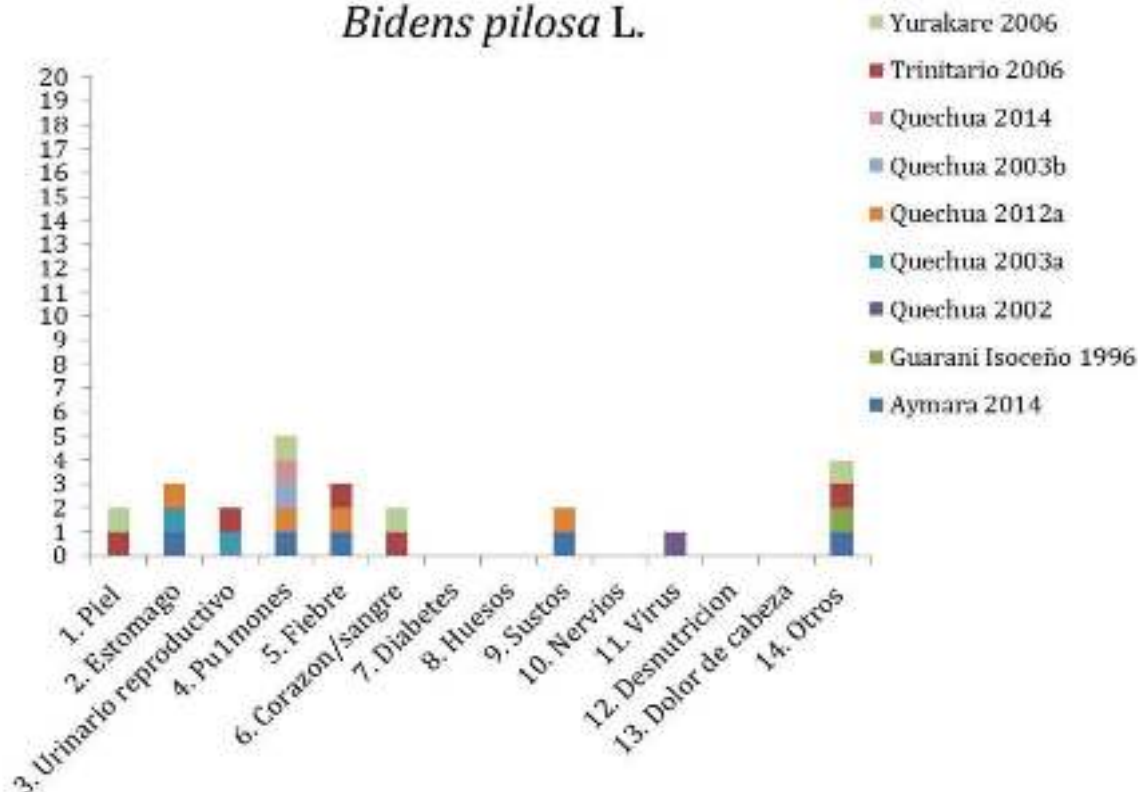
Corazón-sangre (TRI, YU), fiebre (AY, QUE, TRI), estómago (AY, QUE), otros (AY, GUA-ISO, TRI, YU), piel (TRI, YU), pulmones (AY, YU y QUE) sustos (AY, QUE), urinario-reproductivo (QUE, TRI), virus (QUE).



67

Mapa de distribución potencial de *Bidens pilosa*



Bidens pilosa L.

68

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Bidens pilosa es una especie ampliamente estudiada, en la que se han identificado más de 200 compuestos, siendo los más característicos los flavonoides y los políinos. También contiene otros hidrocarburos alifáticos y alcoholes de cadena larga; ácidos grasos (ácido oleico, eláidico, linoleico) y sus ésteres; monoterpenos y sesquiterpenos (biclogermacreno, E-cariofileno, germacreno D, bisaboleno, β -gurjeneno, α -humuleno); diterpenos (δ -muuroleno, selina-3,7(11)-dieno, fitol); triterpenos (campesterol, estigmasterol, β -sistosterol, lupeol, β -amirina, escualeno, friedelina); tetraterpenos (β -caroteno); fenilpropanoides (ácido p-cumárico, eugenol, ácido ferúlico, ácido cafeico y derivados, ácido clorogénico, ácido 4-O-cafeoilquinico y derivados, esculetina); fenoles aromáticos (pirocatequina, pirocatecol, p-vinilguaiacol, 2-fenil-etanol, 6-metilsalicilaldehído, vainillina, isovainilina, ácido vainílico, ácido p-hidroxibenzoico, ácido salicílico, ácido protocatecúico y ácido gálico); porfirinas (bidentifina, hidroxifeofitina, feofitina); alcaloides (cafeína, timidina) y otros compuestos como el 2-actil-tiofeno y α -tocoferil-quinona. Son más de 30 los políinos aislados de hojas, partes aéreas y raíces, entre los que se encuentran 1-fenilhepta-1, 3, 5-triino, pilosol A, 1-fenilhepta-1,3-diino-5-eno, 2- β -D-glucopiranosil-1-hidroxitrideca-3, 5, 7, 9, 11-pentaíno, safinol y otros. Alrededor de 60 flavonoides aislados incluyen la sulfuretina, derivados glucosilados de la aurona, chalconas, buteína, okanina y derivados glucosilados, apigenina, luteolina, astragalina, axilarósido, centaureidina, centaureína, eupatorina, luteósido, quercetina, isoquercetina y varios derivados glucosilados (Bartolome *et al.* 2013).

La diversidad fitoquímica de *Bidens pilosa* está directamente relacionada con su amplia gama de aplicaciones medicinales. De hecho, sus actividades biológicas están especialmente centradas en los flavonoides (antibacteriana, citotóxica, antiviral, antialérgica, anti-leishmania, antioxidante), fenilpropanoides (antiviral, antioxidante, antiinflamatoria) y políinos (antiangiogénica, antimicrobiana, antiproliferativa, antipalúdica, citotóxica, antiinflamatoria, antidiabética) (Bartolome *et al.* 2013).

Algunas actividades biológicas reportadas en estudios científicos son:

Antibacteriana. Los aceites esenciales de las hojas y flores, así como sus extractos, mostraron actividad contra *Micrococcus flavus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cerus*, *Bacillus pumilus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas ovalis*. El extracto metanólico de las raíces mostró actividad contra *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Micrococcus kristinae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Serratia marcescens*, *Shigella flexneri* y *Streptococcus faecalis*. El poliíno (R)-1,2-dihidroxitrideca-3, 5, 7, 9, 11-pentaíno mostró una actividad similar a la antibióticos como la ampicilina, tetraciclina, norfloxacin y anfotericina B contra varias cepas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis* y *Bacillus subtilis* (Bartolome et al. 2013).

Antifúngica. Los extractos acuosos de raíces, tallos y, en menor medida, los de las hojas, mostraron actividad contra *Corticium rolsii*, *Fusarium solani* y *Fusarium oxysporum*. Los aceites esenciales de flores y hojas mostraron mayor actividad contra dichos microorganismos. Los extractos acetónico, metanólico y acuoso de las raíces se mostraron activos contra *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* y *Penicillium notatum*. El extracto metanólico de las raíces también mostró actividad contra *Candida albicans* (Bartolome et al. 2013).

Antiviral. El extracto acuoso de *Bidens pilosa* inhibió de manera significativa la replicación de los virus del herpes simplex HSV-1 y HSV-2 (Chiang et al. 2003).

Antipalúdica. Los poliactilenos aislados de *Bidens pilosa* mostraron actividad antipalúdica *in vitro* (Cortés-Rojas et al. 2013).

Antioxidante. Las fracciones butanólica y de acetato de etilo, aisladas del extracto crudo de *Bidens pilosa* y ricas en compuestos fenólicos, mostraron una marcada actividad antioxidante (Chiang et al. 2004). La infusión acuosa de *Bidens pilosa* mostró un efecto protector de los eritrocitos ante el efecto fototóxico de la clorpromacina, por lo que se lo considera un potencial agente fotoprotector (Abajo et al. 2004).

Antitumoral y citotóxica. El extracto acuoso de *Bidens pilosa* inhibió el crecimiento de cinco líneas celulares de leucemia (L1210, U937, K562, Raji y P3HR1) (Chang et al. 2001). Diferentes extractos y fracciones, en especial la fracción de acetato de etilo del extracto metanólico, inhibieron el crecimiento de células Hela (carcinoma cérvico-uterino humano) y KB (carcinoma nasofaríngeo humano) (Sundararajan et al. 2006). Otras líneas celulares, inhibidas por extractos y compuestos de *Bidens pilosa*, corresponden a cáncer bucal, hepático, de colon y de mama. Algunos compuestos antiproliferativos de *Bidens pilosa* son la luteolina (contra el cáncer de piel), centaureidina (contra células de linfoma B) y los poliínos 1,2-dihidroxitrideca-5, 7, 9, 11-tetraíno y 1,3-dihidroxi-6(E)-tetradeceno-8, 10, 12-tríno (contra células endoteliales primarias de la vena umbilical humana-HUVEC) (Bartolome, Villaseñor, & Yang, 2013).

Antiinflamatoria. El extracto acuoso de las partes aéreas mostró efectos antiinflamatorios *in vitro*. Otro estudio mostró que la administración oral de la planta pulverizada, previamente tratada con la enzima celulosina, produjo inhibición de las respuestas inflamatorias en ratas gracias al incremento en los porcentajes de ácido cafeico y flavonoides. Los fenoles y poliínos son los compuestos mayormente responsables de las actividades antiinflamatorias reportadas para *Bidens pilosa* (Bartolome et al. 2013).

Antipirética. El extracto metanólico de *Bidens pilosa* mostró un efecto antipirético comparable al del paracetamol en conejos (Sundararajan et al. 2006).

Antidiabética e inmunomoduladora. La infusión acuosa de *Bidens pilosa* incrementó la producción de citokina en las células sanguíneas, mostrando un efecto inmunomodulador (Abajo et al. 2004). Se comprobó que la fracción butanólica de *Bidens pilosa* produce efectos inhibitorios y estimulantes de las células Th1 y Th2, cuyo desbalance está involucrado en el desarrollo de enfermedades autoinmunes como diabetes, artritis reumatoide, enfermedad de Crohn, hipersensibilidad de las vías respiratorias y alergias (Chang et al. 2005). Por otro lado, se

demostró que los flavonoides centaureína y centaureidina regulan la transcripción de la citoquina IFN- γ , a través de los factores nucleares NFAT y NF κ B en las células T (Chiang *et al.* 2007). El glucósido poliacetilénico citopiloína demostró actividad moduladora de las células T, que podría incidir directamente en la prevención de diabetes (Chiang *et al.* 2007). Por otra parte, el extracto hidroalcohólico de las partes aéreas de la planta disminuyó los niveles de glucosa en ratones con diabetes tipo 2, gracias a la presencia de algunos políinos que provocaron inapetencia y anorexia en ratones (Yang 2014).

Antihipertensiva y vasodilatadora. Los extractos diclorometánico, metanólico y acuoso de las hojas disminuyeron la presión sistólica en ratas hipertensas, a través de vasodilatación (Bartolome *et al.* 2013).

Antiulcerogénica. El extracto etanólico de las partes aéreas inhibió de manera efectiva las lesiones hemorrágicas gástricas, inducidas por etanol en ratas y también mostró actividad antisecretora de ácido gástrico (Alvarez *et al.* 1999).

Hepatoprotectora. La fracción de acetato de etilo del extracto hidroalcohólico de *Bidens pilosa*, mostró una acción protectora del hígado contra la peroxidación lipídica inducida por CCl₄, inhibiendo también la fragmentación de ADN y la carbonilación proteica, en ratones (Kwiecinski *et al.* 2011).

Cicatrizante. El extracto etanólico de *Bidens pilosa* mostró un potencial cicatrizante en ratas, comparable al del sulfato de neomicina (un antibiótico tópico estándar) (Hassan *et al.* 2011).

Reportes de toxicidad

70

Estudios de toxicidad aguda y subcrónica oral del extracto acuoso de *Bidens pilosa*, en ratas y ratones, no mostró signos de intoxicación o letalidad, a una dosis de 1g/kg de peso corporal por día. Las LD50 para los extractos acuoso y etanólico en ratas son de 12,3 g/kg de peso corporal y 6,15 g/kg de peso corporal, respectivamente (Bartolome *et al.* 2013).

Se debe tener precaución en el uso de *Bidens pilosa* como antidiabético ya sea sola o en combinación con otros medicamentos, debido a que una sobredosis podría conducir a una crisis hipoglucémica (Yang 2014). También se recomienda cuidado al utilizarla en casos de hipotensión, hemorragia y alergia (Bartolome *et al.* 2013).

Mutisia acuminata Ruiz & Pav.

ASTERACEAE

Sinónimos:

Mutisia viciifolia Cav.
Mutisia candolleana Gardner

Nombres vernaculares:

Castellano: Chincercoma.
Quechua: Chinchirkuma.
Aymara: Chachacomani.

Descripción morfológica:

Nativa. Arbusto de 1 metro de altura muy ramificado, achaparrado, a veces semitrepador. Hojas compuestas por varios folíolos, terminando en un zarcillo. Cabezuelas solitarias compuestas por muchas flores marginales de color rojo intenso o rojo anaranjado. Semillas cilíndricas, 2 centímetros de largo, con estructuras plumosas.

Parte utilizada: Flores y partes aéreas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Altiplano, valles, yungas y chapare.

Hábitat: 2500–4000 m. Yungas y bosque tucumano-boliviano.

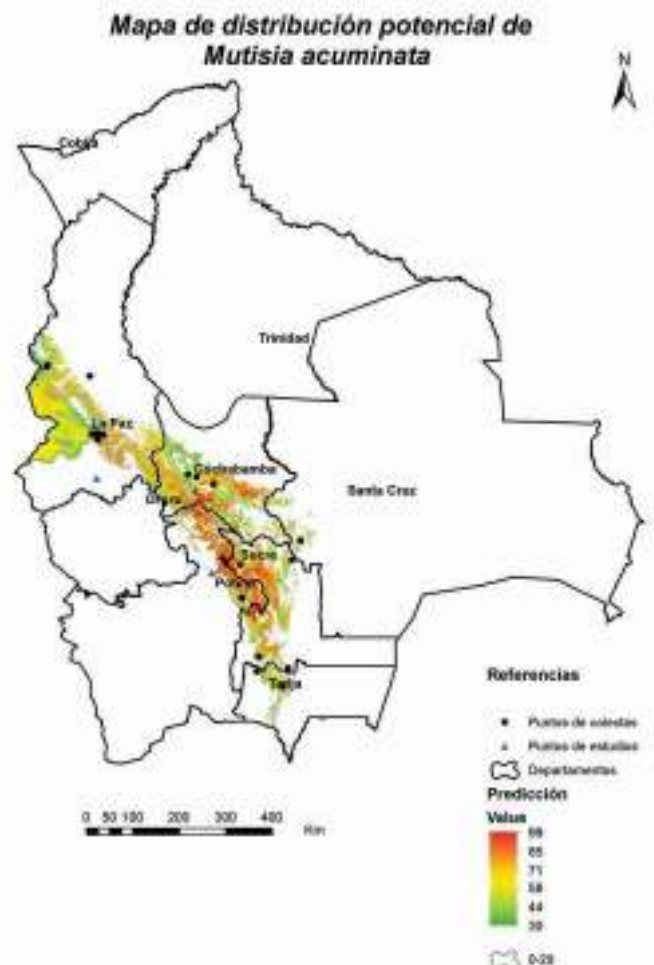
Distribución nacional: CH, CO, LP, OR, PO, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

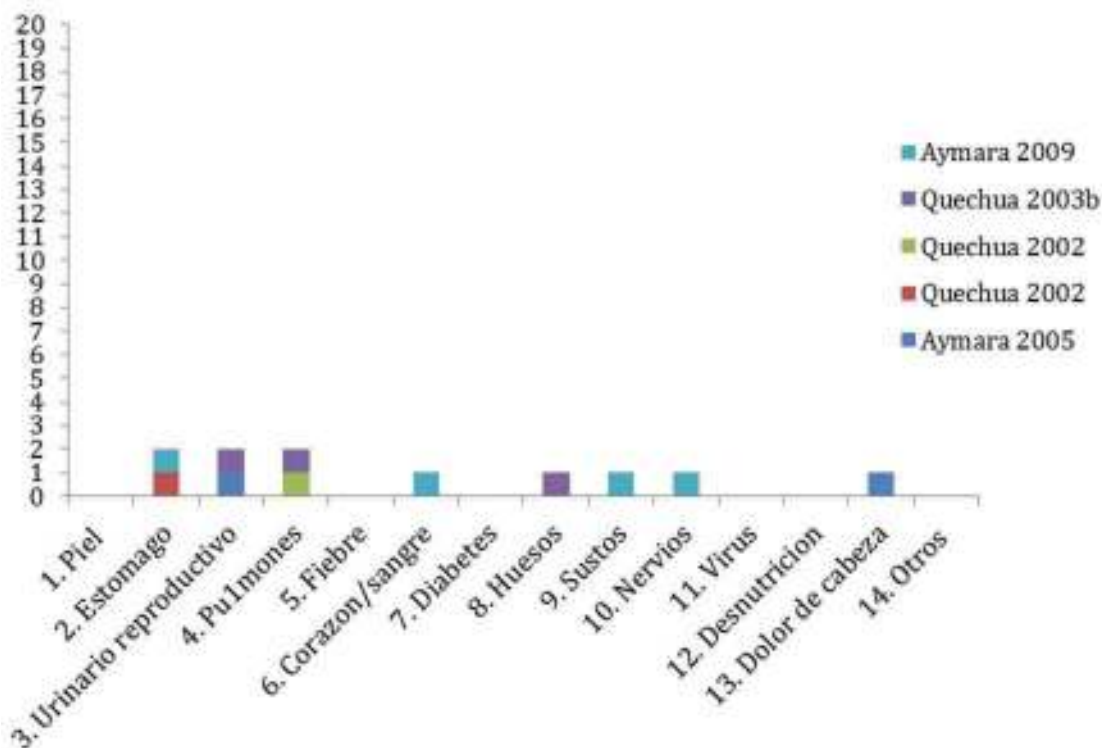
Dolor de cabeza (AY), corazón-sangre (AY), estómago (AY, QUE), pulmones (QUE), nervios (AY), sustos (AY), urinario-reproductivo (AY, QUE).



71



Mutisia acuminata Ruiz & Pav.



72

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las especies del género *Mutisia* han reportado la presencia de cumarinas, flavonoides, cromonas y sesquiterpenos. A continuación se resumen los estudios revisados respecto a la composición y actividad farmacológica de algunas de ellas, incluyendo *Mutisia acuminata*.

Mutisia acuminata. En las partes aéreas se detectaron los triterpenos β -amirina, pseudotaraxasterol y lupeol; los flavonoides arbutina, quercetina, quercetina-3-glucurónido (Catalano *et al.* 1995), isorhamnetina-3-glucurónido y la antocianina pelargonidina diglucosilada (Juárez & Mendiondo 2003). En esta planta también se detectaron cumarinas y derivados cumestanos (Bascope & Sterner 2007). Los extractos metanólico y acuoso de *Mutisia acuminata* mostraron actividad antimicrobiana (Catalano *et al.* 1998). El flavonoide arbutina demostró propiedades inhibitorias de la síntesis de melanina, lo que lo convierte en un potencial blanqueador de la piel (Sugimoto *et al.* 2004).

Mutisia orbignyana. En las partes aéreas se ha detectado un derivado cumestano (mutisifurocumarina) y una metilcumarina (5-metilcumarina-4- β -glucosilada). El extracto etanólico de las partes aéreas, de donde se aislaron estos compuestos, presentó actividad antioxidante y antiproliferativa sobre células de cáncer de colon CaCO₂. Dichas actividades se atribuyeron, principalmente, a la mutisifurocumarina (Flores *et al.* 2009).

Mutisia friesiana. De las partes aéreas se han aislado 5-metilcumaranonas y mutisicumaranonas, todas con actividad antigúngica contra *Cladosporium cucumerinum* y antibacteriana contra *Staphylococcus aureus* (Viturro *et al.* 2004).

Pluchea sagittalis (Lam.) Cabrera

ASTERACEAE

Sinónimos:

Conyza sagittalis Lam.
Pluchea quitoc DC.
Pluchea suaveolens (Vell.) Kuntze

Nombres vernaculares:

Castellano: Cuatro cantos, cuatro esquinas.
 Tacana: Chiveru
 Guaraní Isoceño: Guasu, kavopaye.
 Guaraní Urbano: Kuatro ekina.
 Paikoneko: Kuatroeskínax.
 Weenhayek: Noot'ukaakyalh.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y hierba perenne de 0,60 a 1,80 m de altura. Tallos alados, ramosos, glabros o algo pubescentes. Hojas alternas, decurrente a lo largo del tallo, anchamente lanceoladas, aserradas, glanduloso-pubescentes en ambas caras. Flores dispuestas en capítulos cimoso-corimbosos blanquecinos o rosáceos, aprox. 1 cm, ubicados en el extremo de las ramas. Florece en verano.

Parte utilizada: Las partes aéreas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

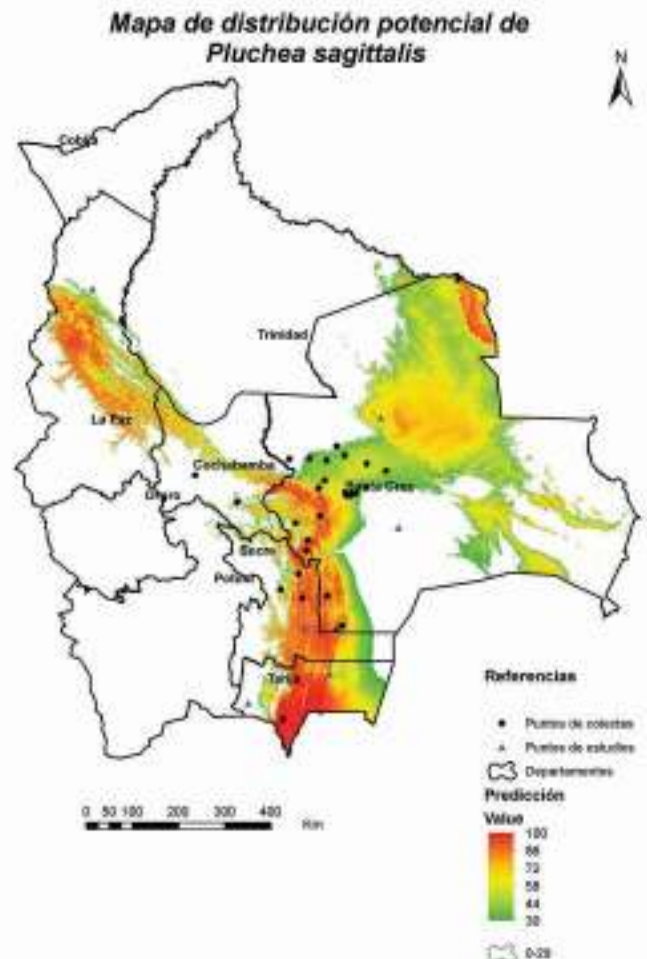
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

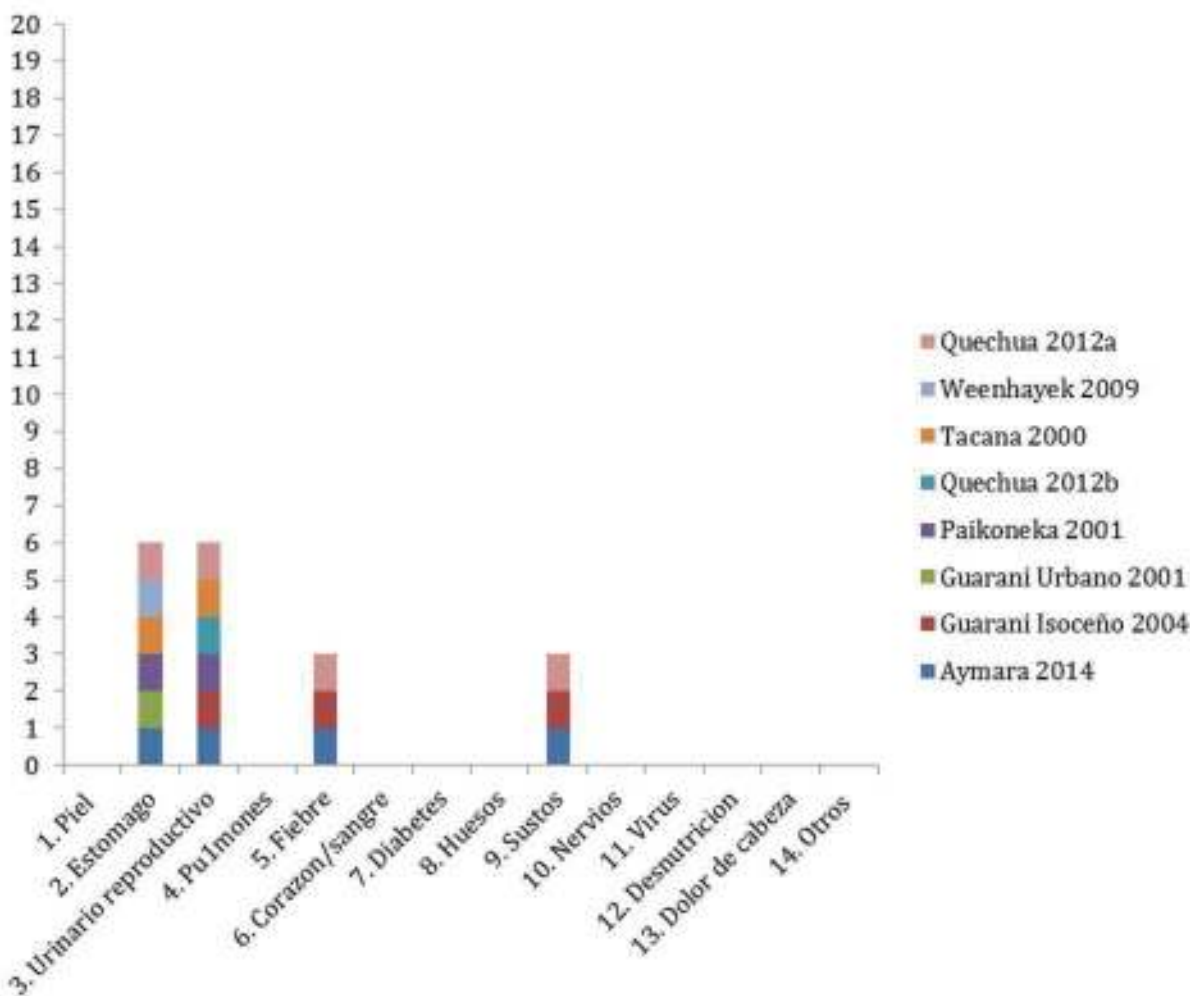
Estómago (AY, GUA urbano, PAI, QHE, TA, WEE), fiebre (AY, GUA-ISO, QUE), sustos (AY, GUA-ISO, QUE), urinario-reproductivo (AY, GUA-ISO, PAI, QUE, TA).



73



Pluchea sagittalis (Lam.) Cabrera



74

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Pluchea sagittalis posee un alto contenido de ácido cafeoilquínico, además de aceites esenciales, sesquiterpenos, flavonoides metilados, ácido isoclorogénico, ácidos dicafeoilquínicos (Burger *et al.* 2000) y acetato de taraxasterilo (triterpeno) (Figueredo *et al.* 2011). Los aceites esenciales de *Pluchea sagittalis* incluyen α -pineno, canfeno, cineol, p-cimeno, linalool, alcanfor, α -terpineol, borneol, cariofileno y humuleno (Burger *et al.* 2000).

Entre las actividades farmacológicas reportadas en la literatura científica para *Pluchea sagittalis*, se encuentran:

Antiinflamatoria. El extracto acuoso de la planta mostró un marcado efecto antiinflamatorio, además de gran capacidad antioxidante en leucocitos *in vivo* e *in vitro* (Pérez-García *et al.* 1996).

Antinociceptiva. El extracto etanólico de las partes aéreas presentó efectos antinociceptivos en roedores, relacionados con la inhibición de mediadores pro-inflamatorios (Figueredo *et al.* 2011).

Gastro protectora. El tratamiento oral con el extracto etanólico de las partes aéreas, tuvo un efecto protector de lesiones gástricas inducidas por etanol en ratas, e incrementó los niveles de mucosa gástrica hasta alcanzar los niveles de mucosa del grupo de ratas sin lesiones (Figueredo *et al.* 2011).

Antidiarreica. Los extractos de las hojas y tallos redujeron la absorción de agua en el yeyuno y el colon de ratas que ingirieron dichos extractos, probablemente debido a la presencia de taninos que precipitan las proteínas de los enterocitos, reduciendo así las secreciones intestinales (Burger *et al.* 2000).

Estudios realizados en otras especies de *Pluchea* han revelado que los principales constituyentes químicos del género son los sesquiterpenoides y los flavonoides (Hussain *et al.* 2013), aunque también se han detectado triterpenos, esteroides, glucósidos, sesquiterpenlactonas (Goyal & Aggarwal 2013), taninos, alcaloides, monoterpenos y lignanos (Ahemd & Kamel 2013), con diversas actividades biológica: anti-cáncer, anti-leishmania, inmunosupresora, antioxidante, anti-acetilcolinesterasa, antimicrobiana, tripanocida, hepatoprotectora, citotóxica, larvicida, antiulcerogénica, antiinflamatoria y antinociceptiva (Hussain *et al.* 2013).

Reportes de toxicidad

Un estudio de toxicidad oral aguda no mostró ningún riesgo significativo de intoxicación y/o muerte por la ingestión de extractos de hojas, tallos y flores de *Pluchea sagittalis*. Sin embargo, sí se produjeron cambios en los mecanismos gastrointestinales de absorción de agua y electrolitos, mismos que deberían estudiarse con mayor profundidad (Burger *et al.* 2000).

Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass. ASTERACEAE

Sinónimos:

Kleinia ruderalis Jacq.
Porophyllum ellipticum Cass.

Nombres vernaculares:

Castellano: Kilkiña, quirquina, quilquina.
Chacobo: Ororotso.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, subarbusto y arbusto anual, hasta 2 m de alto. Hojas aromáticas alternas y opuestas, simples, elípticas-lanceoladas, de borde ondulado, verde grisáceo en el haz y morado en el envés, con algunas bolsas oleíferas grandes en los bordes de la hoja. Inflorescencia capítulos cilíndricos. Flores con 5 filarias oblongas con bolsas oleíferas lineales, amarillas. Frutos achenios filiformes con papus piloso.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 3000 m. Hierba común en chacos. Bosque húmedo, bosque semidecídulo chiquitano, campos cerrados, yungas y valles secos.

Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

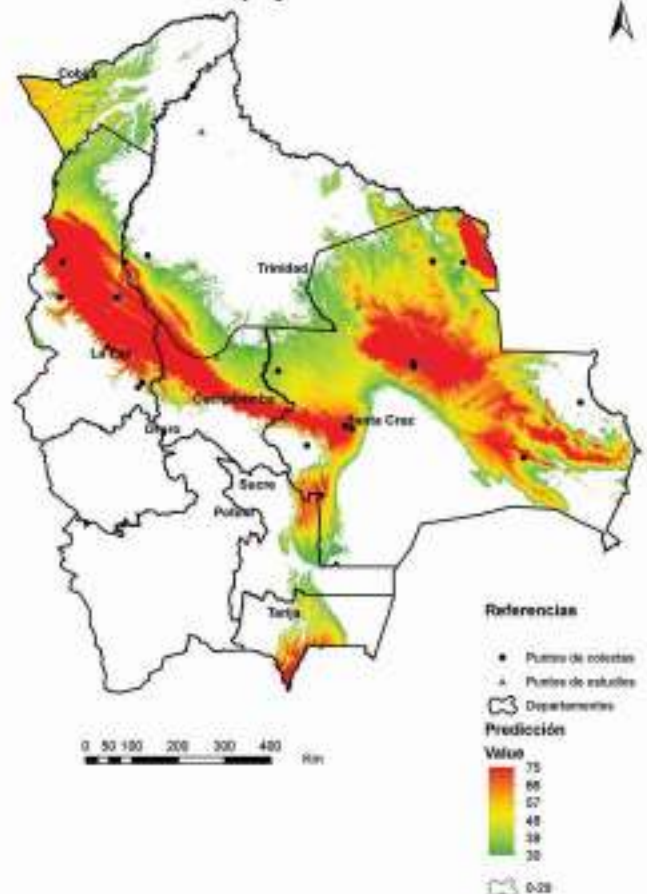
Usos reportados en la medicina tradicional:

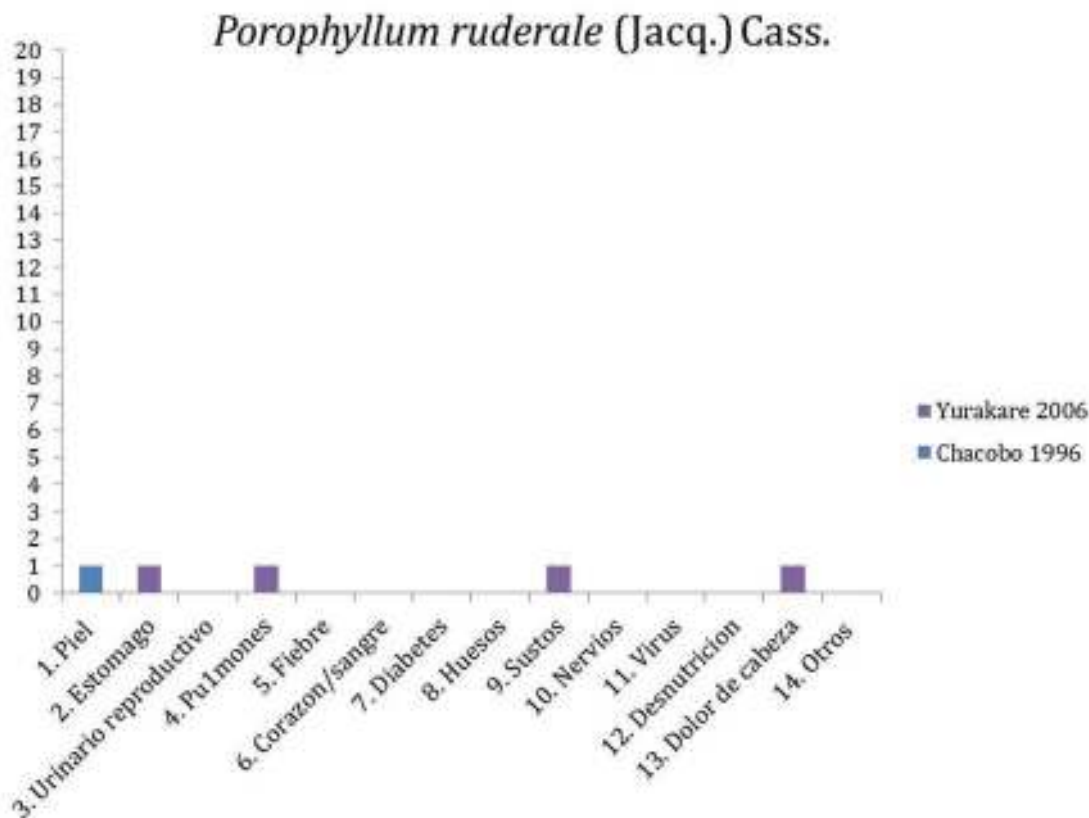
Dolor de cabeza (YU), Estómago (YU), piel (CHA), pulmones (YU), sustos (YU).



76

Mapa de distribución potencial de *Porophyllum ruderale*





Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las hojas y flores de *Porophyllum ruderale* contienen aceites esenciales de intensa fragancia, principalmente compuestos por limoneno, (E, E)-dodecadial (Neto et al. 1994), β -felandreno, (Z)- β -ocimeno, α -pineno, β -pineno, terpinen-4-ol (Fonseca et al. 2006), sabineno, espatulenol (Juliani et al. 2004), mirceno (Fontes-Jr et al. 2012) y otros monoterpenos y sesquiterpenos. Además, en las partes aéreas se identificaron flavonoides, taninos, alcaloides, saponinas, compuestos fenólicos, compuestos lipídicos (Pedroso et al. 2009) y compuestos derivados del tiofeno (Takahashi et al. 2011). El tamizaje fitoquímico preliminar de las hojas reveló la presencia de flavonoides (rutina y quercetina), taninos (ácido gálico), cumarinas, esteroides y terpenos (terpinol). También se observó la presencia de compuestos fenólicos en el tallo (Marques-Fonseca 2005). Entre las propiedades farmacológicas reportadas en la literatura científica para *Porophyllum ruderale*, están:

Antifúngica. El extracto metanólico de las hojas inhibió el crecimiento de los hongos dermatofitos *Trichophyton rubrum* y *Trichophyton mentagrophytes* (Marques-Fonseca 2005).

Insecticida. El aceite esencial de las partes aéreas presentó actividad contra las larvas del mosquito *Aedes aegypti* (Fontes-Jr et al. 2012).

Anti-leishmaniasis. El extracto diclorometánico de las partes aéreas y compuestos derivados del tiofeno, aislados de dicho extracto, mostraron actividad antileishmania. La actividad de los derivados tiofenos fue mayor y más selectiva que la del extracto crudo (Takahashi et al. 2011).

Antiinflamatoria y antinociceptiva. El extracto hidroalcohólico de las hojas mostró un potencial antiinflamatorio al reducir los granulocitos durante el proceso de reparación de quemaduras de segundo grado en ratas (Jácomo et al. 2015). El extracto acuoso de las partes aéreas también mostró efectos antinociceptivos y antiinflamatorios en ratones (Lima et al. 2011).

Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze ex Thell. Asteraceae

Sinónimos:

Schkuhria abrotanoides Roth
Schkuhria octoaristata DC.

Nombres vernaculares:

Quechua: Jayaj pichana, piqui-pichana.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, anual, ascendente, 20 – 50 cm de altura. Tallos delgados, muy ramificados y con muchas flores amarillas. Hojas de 1 – 4 cm de largo. Flores amarillas. Olor desagradable. Crece por los terrenos de cultivos.

Parte utilizada: Hojas, tallos y partes aéreas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco.

Hábitat: 1000 – 4000 m. Crece en cultivos. Bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

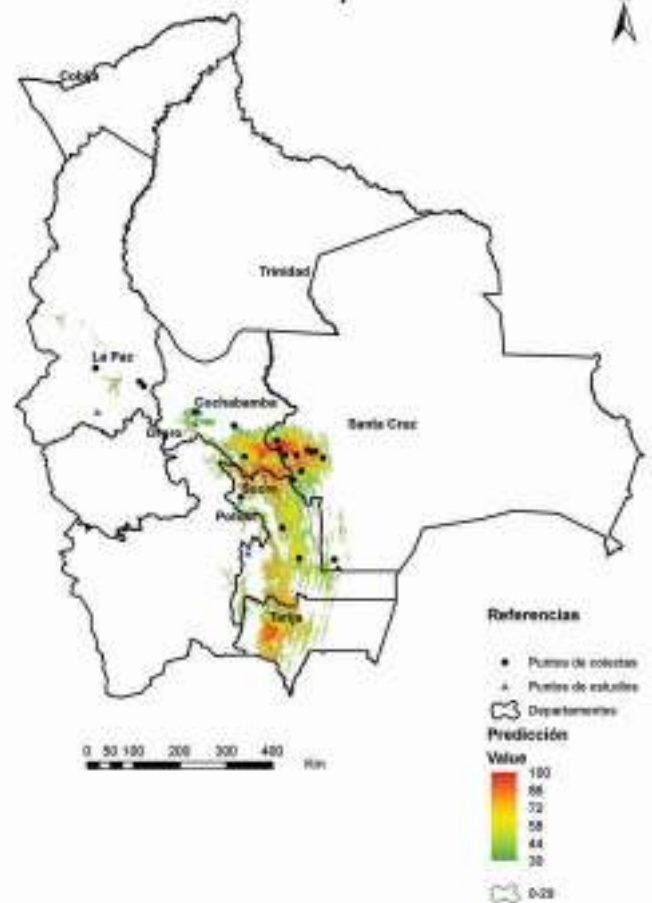
Distribución nacional: CH, CO, LP, SC.

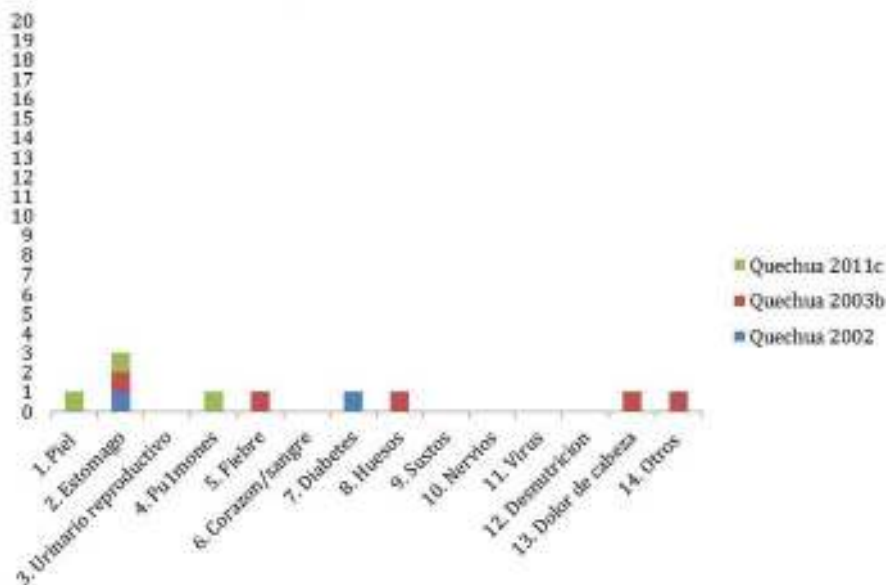
Usos reportados en la medicina tradicional:

Diabetes (QUE), dolor de cabeza (QUE), estómago (QUE), fiebre (QUE), huesos (QUE), piel (QUE), pulmones (QUE), otros.



Mapa de distribución potencial de *Schkuhria pinnata*



Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze ex Thell.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

Los compuestos más característicos de *Schkuhria pinnata* son las sesquiterpenlactonas. De los tallos se aisló eucannabinolido, mientras que de las partes aéreas se aislaron germacranolidos, malampolidos, guaianolidos y heliangolidos (eucannabinolido, heliangolido diacetato y schkuhripinnatolido A, B y C), además de otras sesquiterpenlactonas como schkuhrina II, cromalaenolido, santemoidina A (Suliman 2010) y 11,13-dehidroeriolina. De las partes aéreas también se aislaron flavonoides (pectolarigenina, hispidulina) y acil-fenil-propanoides (León *et al.* 2009).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas en la literatura científica para *Schkuhria pinnata*, se encuentran:

Antibacteriana. El extracto de las hojas mostró actividad contra *Cryptococcus neoformans*, *Bacillus cereus* y *Staphylococcus aureus* (Suliman 2010).

Antipalúdica. Los extractos acuoso, metanólico y etanólico de la planta mostraron actividad contra *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium petteri* (Suliman 2010).

Antioxidante. La mezcla de acil-fenil-propanoides, presentes en las partes aéreas, demostró actividad antioxidante (León *et al.* 2009).

Por otra parte, se ha reportado que las sesquiterpenlactonas son metabolitos secundarios con potencial antiinflamatorio y anticancerígeno, habiéndose aislado de muchas especies vegetales (incluyendo *Ambrosia arborescens*, también de la familia Asteraceae) y determinado actividades citotóxicas y antitumorales de sesquiterpenlactonas tanto naturales como hemisintéticas (Villagomez 2014).

Reportes de toxicidad

Los extractos metanólico y acuoso de *Schkuhria pinnata* no mostraron ningún efecto tóxico en ratones cuando se administraron de manera oral. Tampoco se observó ningún efecto mutagénico en *Salmonella typhimurium* de los extractos metanólico y diclorometánico (Suliman 2010).

Tagetes filifolia Lag. ASTERACEAE

Sinónimos:

Tagetes pusilla Kunth
Tagetes congesta Hook. & Arn.

Nombres vernaculares:

Castellano: Anis anis.
Aymara y quechua: Pampa anis.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, anual, erecta, hasta 40 cm de alto. Hojas alternas u opuestas, pecioladas, profundamente pinnatisectas, segmentos filiformes, 2-3 cm de largo. Capitulo en dicasios, pedúnculo de 0,5-1 cm, involucros cilíndricos, de 0,5-1 cm de largo, con filarias uniseriadas, soldadas. Fruto aquenio, negruzco.

Parte utilizada: Hojas, raíz, toda la planta poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare.

Hábitat: 1000–4000 m. Yungas y valles secos

Parte utilizada: Medicinal. Raíz y hojas son usadas para enfermedades urinarias y fiebre.

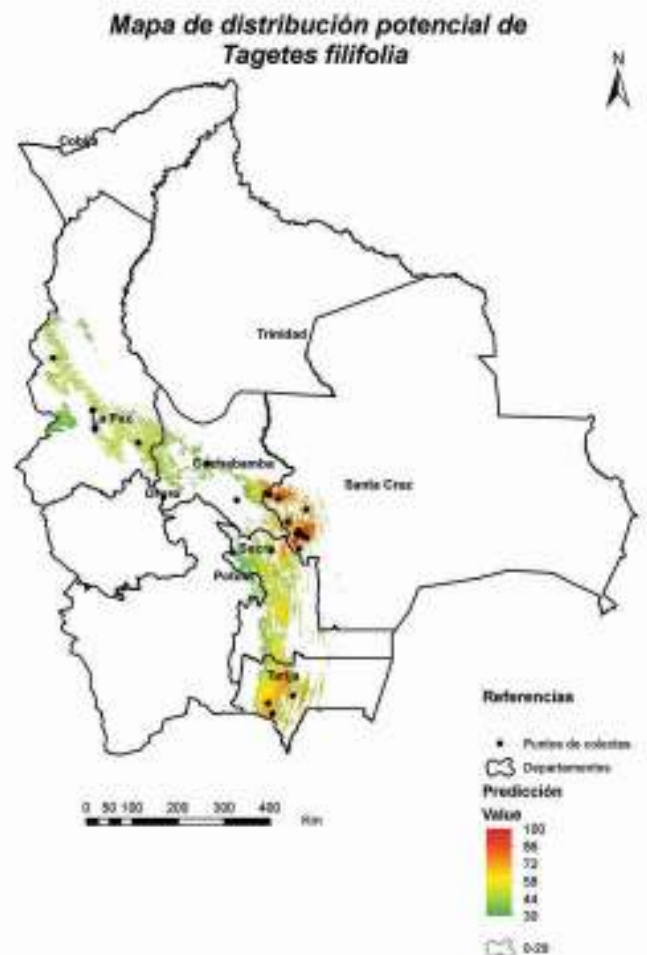
Distribución nacional: CH, CO, LP, SC, TA.

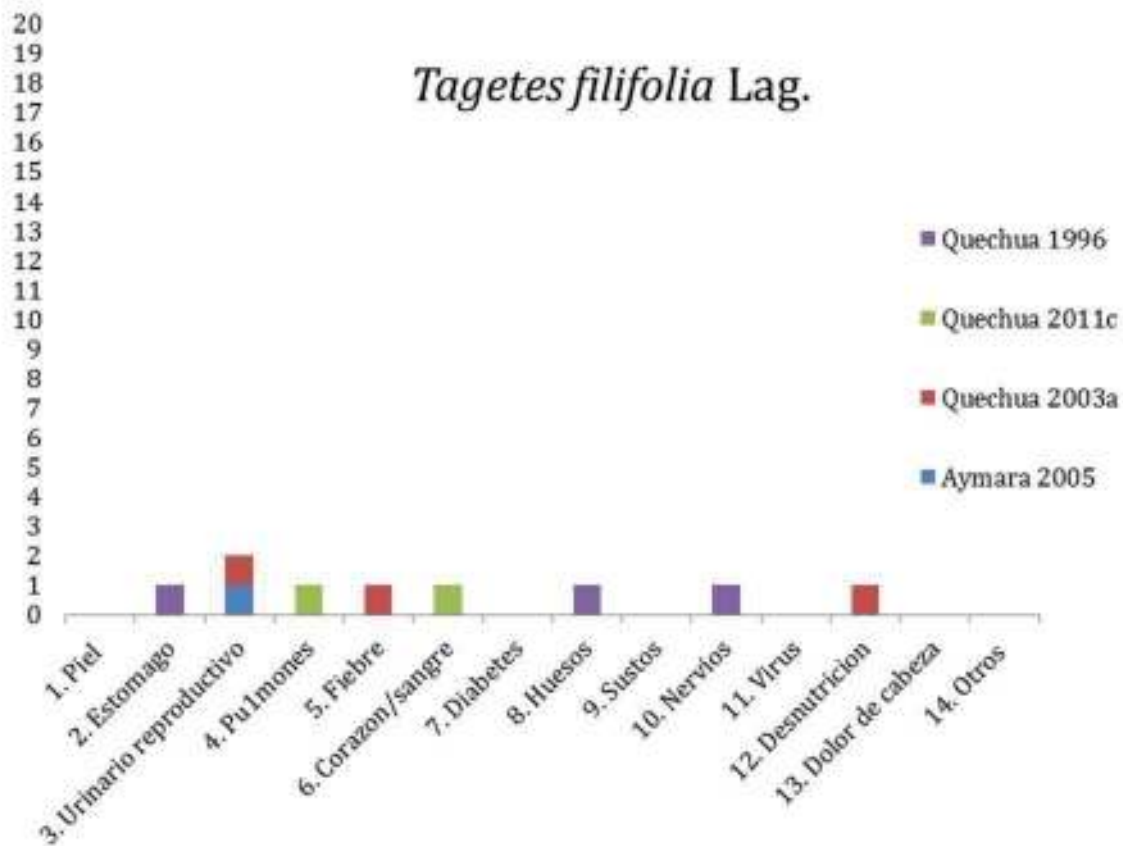
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (QUE), estomago (QUE), desnutrición (QUE), fiebre (QUE), pulmones (QUE), urinario-reproductivo (AY, QUE), huesos (QUE) y nervios (QUE).



80





Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Los aceites esenciales presentes en las hojas de *Tagetes filifolia* están principalmente compuestos por hidrocarburos aromáticos, siendo (E)-anetol y estragol los componentes mayoritarios (Ruiz *et al.* 2010), (Bohrmann & Youngken 1968). Dichos componentes volátiles mostraron una potente actividad antifúngica contra *Sclerotium cepivorum*, *Colletotrichum coccodes* y *Alternaria solani* (Zygodlo *et al.* 1994). Las raíces contienen tiofenos, que son compuestos con capacidad nematocida (Marotti *et al.* 2010).

Del género *Tagetes* se ha aislado alrededor de una centena de metabolitos secundarios, muchos de los cuales presentan potentes actividades biológicas. Entre los compuestos que se han identificado hay derivados fenólicos, fenilpropanoides, derivados del tiofeno, derivados del benzofurano, terpenoides y esteroides, alcaloides, flavonoides, flavonas, flavonoles y carotenoides. Entre las propiedades farmacológicas reportadas en la literatura científica, para diferentes especies de este género, se encuentran: nematocida, antifúngica, insecticida, antipalúdica, antioxidante, antimutagénica, antiinflamatoria, antinociceptiva y cicatrizante (Xu *et al.* 2012).

Tessaria fastigiata (Griseb.) Cabrera ASTERACEAE

Sinónimos:

Pluchea fastigiata Griseb.

Nombres Vernaculares:

Castellano: San Marcos.

Guarani: Cabopaye.

Guarani Chaco: Karuguapya.

Guarani Isosog: Güiraë, karuguäpuä, karuru.

Quechua: Tuy, t'uyu t'uyu, t'uy t'uy, uri uri.

Weenhayek: Alajoleytekiaj.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y arbolito, hasta 3 m de altura. Hojas verdes velludas en ambas caras. Numerosas flores rosadas.

82

Parte utilizada: Ramas, hojas y flores poseen propiedades medicinales.

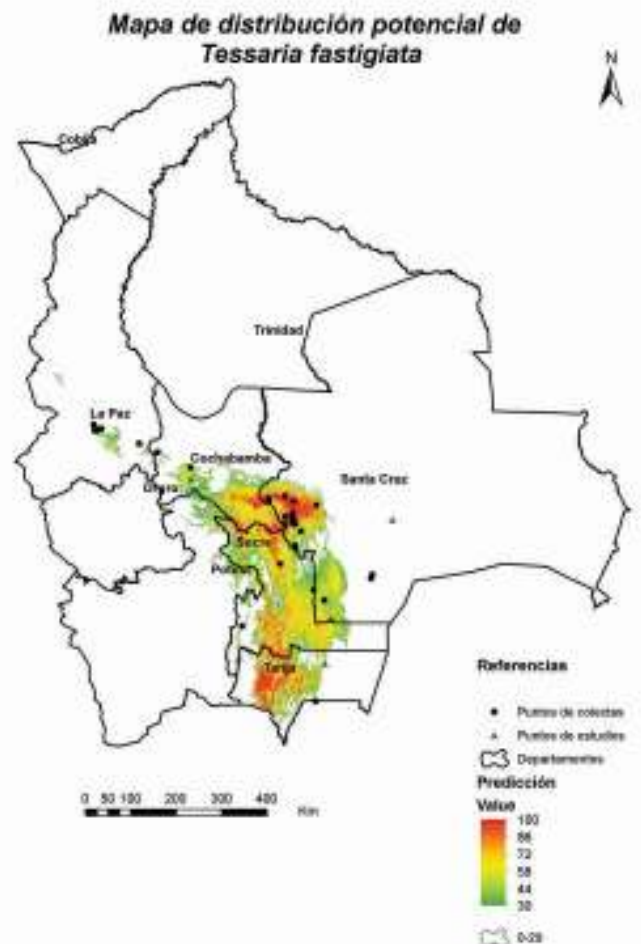
Macroregion: Altiplano, valles, chaco, yungas y chapare.

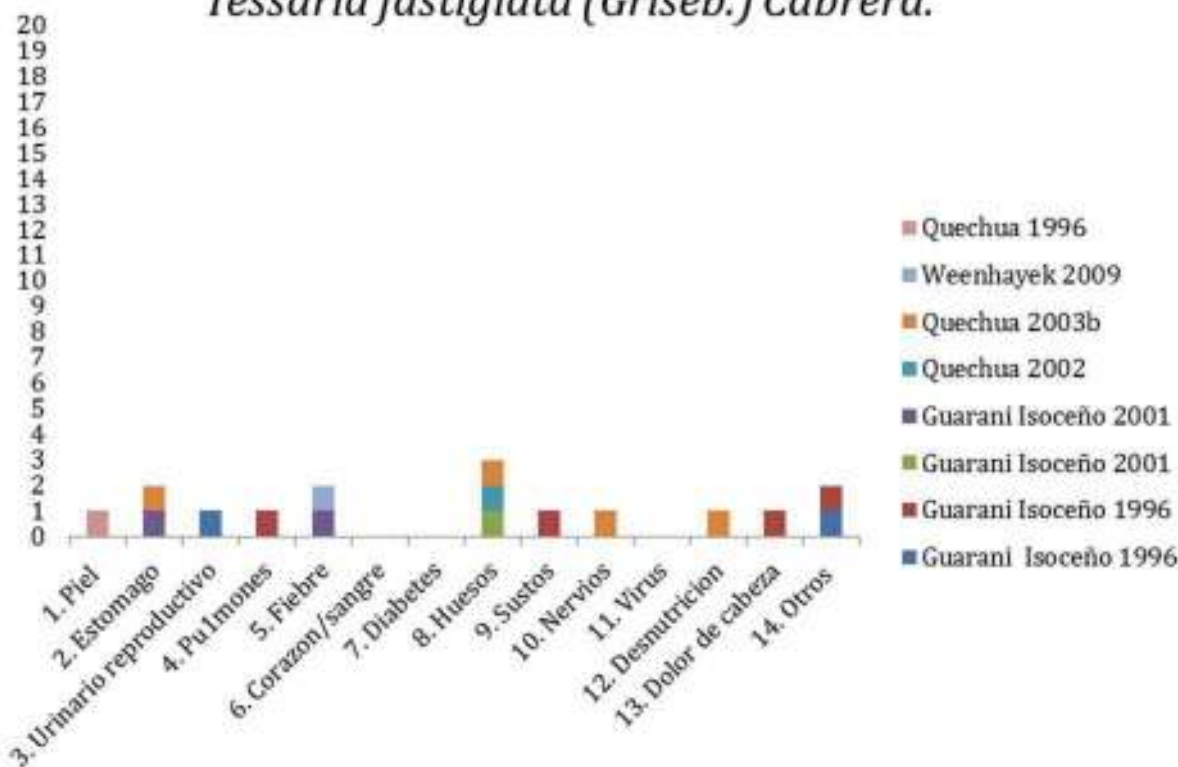
Hábitat: 0 – 4000 m. Bosque Húmedo, bosque seco chaqueño, yungas, bosque Tucumano-Boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos, puna húmeda.

Distribución nacional: CH, CO, LP, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Desnutrición (QUE), piel (QUE), dolor de cabeza (GUA-ISO), estómago (GUA-ISO, QUE), huesos (GUA-ISO, QUE), fiebre (GUA-ISO, WEE), nervios (QUE), pulmones (GUA-ISO), sustos (GUA-ISO), desnutrición (QUE), urinario-reproductivo (GUA-ISO) y otros (GUA-ISO).



Tessaria fastigiata (Griseb.) Cabrera.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

El análisis fitoquímico preliminar de las hojas de *Tessaria fastigiata*, también denominada *Pluchea fastigiata*, reveló la presencia de esteroides y/o triterpenos y flavonoides (Rodrigo *et al.* 2010). En las partes aéreas también se detectaron sesquiterpenos (derivados eudesmanos) (Guerreiro *et al.* 1990) y aceites esenciales (Goyal & Aggarwal 2013). El extracto de acetato de etilo de la planta mostró una potente actividad antioxidante (Parejo *et al.* 2003).

Otras especies del género *Pluchea* contienen triterpenos, esteroides, flavonoides (quercetina, isorhamnetina, hesperidina, dihidroflavonol-taxiolin 3-arabinósido, isoflavonoide-formononetina), sesquiterpenlactonas, monoterpénos, glucósidos lignanos, bases terciarias y bases cuaternarias hidrosolubles. Los compuestos de mayor relevancia médica, debido a su aplicación como agentes antiinflamatorios y analgésicos, son: pleuchiósido, monoacetil pleuchiósido, pleuchiol, 3-oxo-pleuchiol, pluchecina, odonticinina, pluchecinina, acetato de taraxasterilo, 5,7,3,4-tetrahidroxi-3,6,8-trimetoxi flavonas y 3-O-angeloil-3-epi-cuahtemon-4-O-acetato.

Algunas otras actividades farmacológicas del género *Tessaria* se describen en esta publicación en *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav.

Tessaria integrifolia Ruiz & Pav. ASTERACEAE

Sinónimos:

Tessaria ambigua DC.
Tessaria dentata Ruiz & Pav.

Nombres vernaculares:

Castellano: Chipurers, pájaro bobo, palo bonito.
Guaraní Isoceño: Guirae.
Tacana: Cahuara.
Trinitario: Parojobobo.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y árbol, hasta 10 m de alto. Hojas simples, enteras y angostamente elípticas. Inflorescencias cabezuelas dispuestas en racimos terminales, color vino, cuando están tiernas y color blanquecinas cuando son maduras. Frutos aquenios, diminutos, con papús de una fila de cerdas.

84

Parte utilizada: Flores, cogollo y hojas poseen propiedades medicinales.

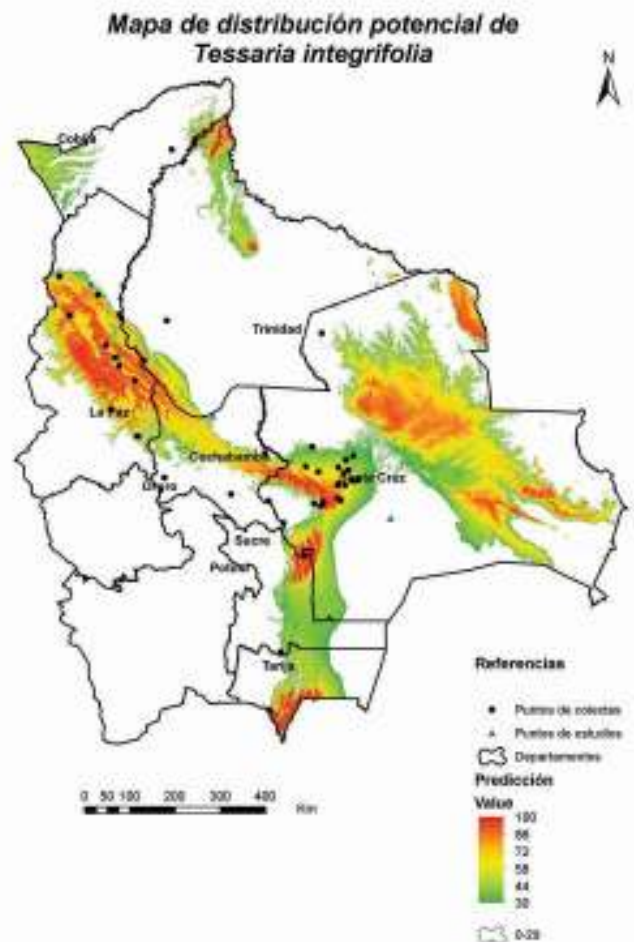
Macroregion: Altiplano, valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia, llanuras y sabanas.

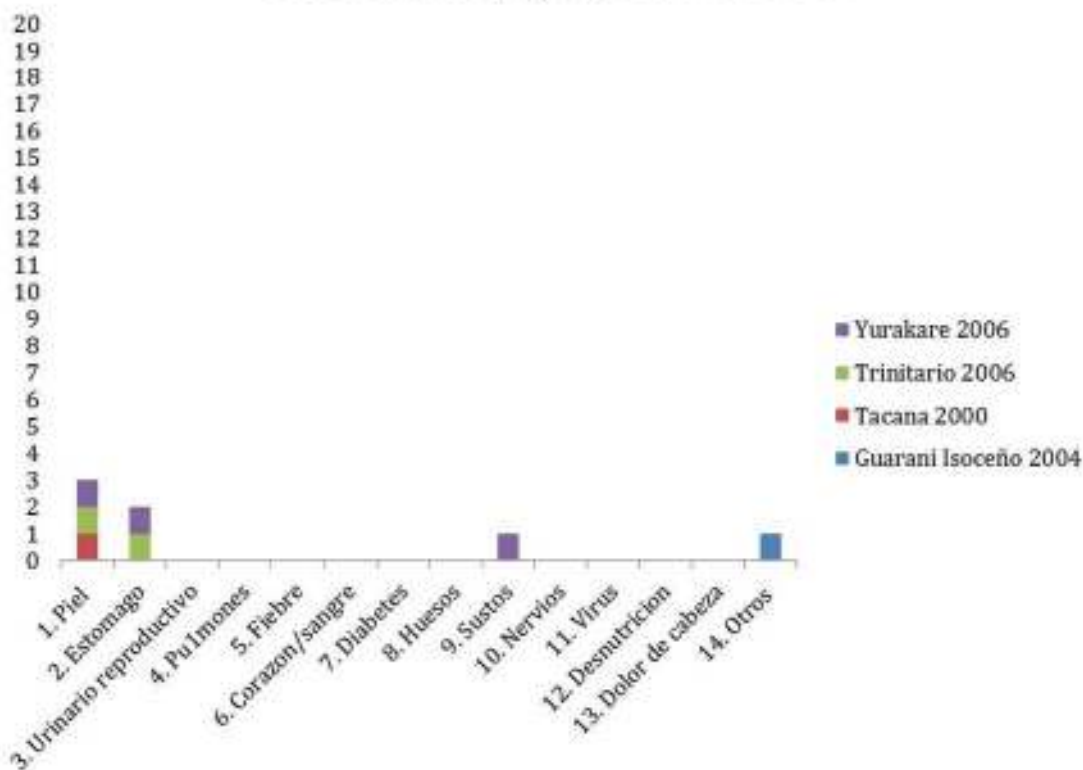
Hábitat: 0 – 3000 m. Bosque húmedo, bosque semideciduo chiquitano, sabanas benianas del norte, sabanas benianas del sur, yungas, bosque tucumano-boliviano, valles secos.

Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, PO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (TRI, YU), piel (TA, TRI, YU), sustos (YU) y otros (GUA-ISO).



Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

El análisis fitoquímico preliminar en hojas y flores de *Tessaria integrifolia* reveló la presencia de esteroides, flavonoides y compuestos fenólicos (Pérez-Azahuanche *et al.* 2007). En las hojas también se encontraron terpenos, lactonas, cumarinas (Silva-Correa *et al.* 2014) y saponinas (Pérez-Azahuanche *et al.* 2007). Los compuestos detectados en las partes aéreas incluyen flavonas, lignanos, ácido cafeoilquínico, β -amirina, α -tertinilo, derivados del bistienilo (Pérez-Azahuanche, Rodríguez-Ávalos & Sagástegui-Alva 2007), sesquiterpenos derivados Tricotecanos (Jakupovic *et al.* 1985) y derivados eudesmanos (Ono *et al.* 2000a).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas en la literatura científica para *Tessaria integrifolia* se encuentran:

Antioxidante. El extracto metanólico de las partes aéreas mostró una actividad antioxidante mayor a la del BHA (antioxidante estándar sintético). Varios de los compuestos aislados de dicho extracto, esencialmente flavonoides y derivados del ácido cafeoilquínico, mostraron una actividad antioxidante dos veces mayor a la del α -tocoferol (Ono *et al.* 2000b).

Antiinflamatoria. Los ácidos 3,5-di-O-cafeoilquínico y 4,5-di-O-cafeoilquínico, aislados de las hojas, presentaron una apreciable actividad antiinflamatoria *in vitro* (Shah Biren *et al.* 2006).

Antipalúdica. El extracto de las hojas mostró un 100% de inhibición de *Plasmodium falciparum in vitro*, pero resultó inactivo *in vivo*. El extracto de las raíces presentó una excelente actividad *in vitro* y moderada actividad *in vivo* (Muñoz *et al.* 2000).

Antiulcerogénica. El extracto etanólico de las hojas disminuyó la inflamación y descamación epitelial de la mucosa gástrica en ratas. Este efecto se atribuyó a los flavonoides presentes en el extracto (Silva-Correa *et al.* 2014).

Dolichandra unguis-cati (L.) L.G.Lohmann BIGNONIACEAE

Sinónimos:

Macfadyena unguis-cati (L.) A.H. Gentry
Bignonia unguis-cati L.

Nombres vernaculares:

Castellano: Uña de gato, uña de chuubi.
Chiquitano: Nikükí nútamonshísh.
Trinitario: Huitejpnopi.
Yurakare: Chichi, soachichi delaja, tsji tsji.

Descripción morfológica: Nativa. Liana leñosa, de 10-15 m de alto. Raíz similar a la papa, cuando esta tierna. Hojas opuestas, compuestas por dos folíolos, ovoides a oblongos, elípticos u obovados de 3-6 cm, el tercero reemplazado por zarcillos trifidos uncinados. Flores tubular-campanuladas, solitarias y amarillas. Frutos cápsulas, alargadas, lineales aplanadas con semillas aladas.

Parte utilizada: La savia y corteza poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia.

Hábitat: 0 – 1500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque tucumano-boliviano.

Distribución nacional: CH, LP, PA, SC, TA.

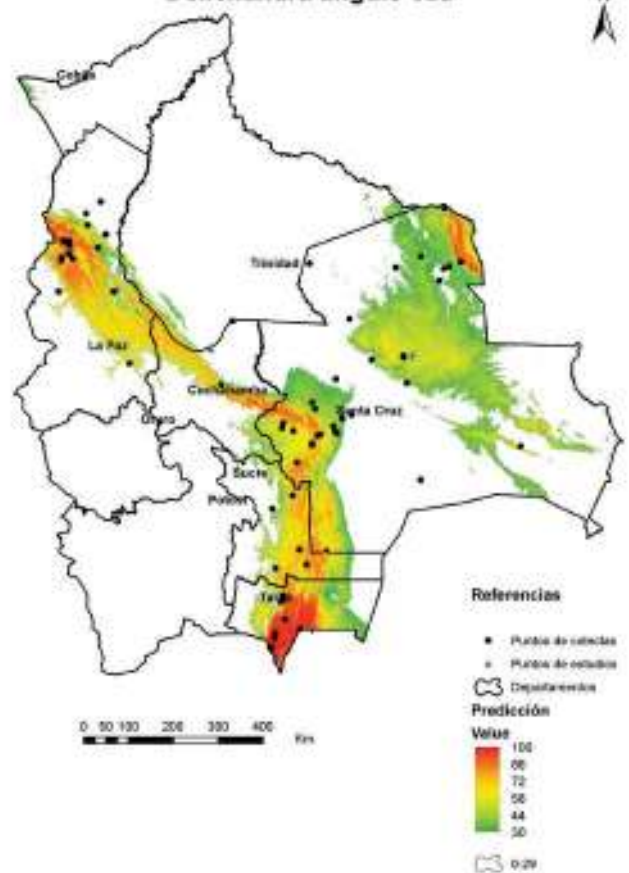
Usos reportados en la medicina tradicional:

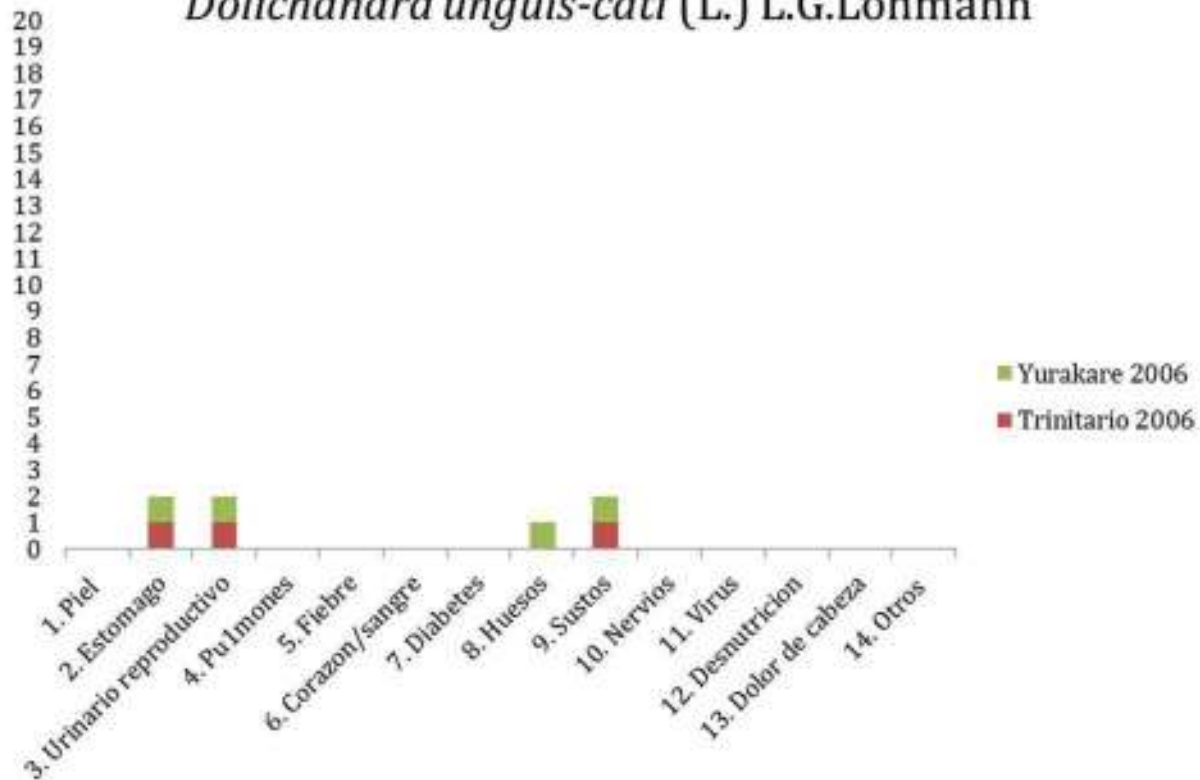
Estómago (TRI, YU), huesos (YU), sustos (TRI, YU), urinario-reproductivo (TRI, YU).



86

Mapa de distribución potencial de *Dolichandra unguis-cati*



Dolichandra unguis-cati (L.) L.G.Lohmann**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

En las hojas de *Dolichandra unguis-cati*, también denominada *Macfaydena unguis-cati*, se identificaron los compuestos corymbósido, vicenina-2, quercitrina, ácido clorogénico, ácido isoclorogénico, lupeol, β -sistosterol, β -sistosterilglucósido, alantoína y lapachol (Duarte *et al.* 2000). Las partes aéreas son ricas en compuestos fenólicos, habiéndose identificado flavonoides como la vicenina-2, quercitrina, 4'-O-metil escutelarina y glucósidos de la acacetina, apigenina y kaempferol (Aboutabl *et al.* 2008). Las partes aéreas de la planta también contienen compuestos volátiles, principalmente n-decano y fitol. La fracción saponificable del extracto etéreo de las partes aéreas contiene ésteres metílicos de ácidos grasos, mientras que la fracción insaponificable contiene triterpenos como β -amirina, escualeno, β -sistosterol, además de cumarinas (Aboutab *et al.* 2010). En las raíces se detectaron lapachol, ácido quinóvico, alcohol 3-(O-fucosílico), β -amirina y β -sistosterol (Aboutabl *et al.* 2008). De esta especie también se aisló una enzima soluble, acil-ACP desaturasa, que cataliza la inserción de un doble enlace en la cadena de un ácido graso saturado, para producir ácidos grasos cis-monoin saturados (Rodríguez-Rodríguez *et al.* 2015).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para *Dolichandra unguis-cati* están:

Anti-tripanosoma. Compuestos aislados de las hojas y lianas (lapachol y otras fracciones) mostraron actividad antitripanosómica (Duarte *et al.* 2000), aunque el extracto total de la planta no presentó dicha actividad (Aboutabl *et al.* 2008).

Antiinflamatoria. El extracto etanólico de las partes aéreas mostró una significativa actividad antiinflamatoria

(Aboutabl *et al.* 008). Fracciones derivadas de las hojas y lianas de la planta inhibieron la acción de las enzimas lipoxigenasa y cicloxigenasa, mostrando también cierto potencial antiinflamatorio (Duarte *et al.* 2000).

Antipirética y analgésica. Los extractos etanólico y de acetato de etilo de las partes aéreas presentaron un potente efecto antipirético. Por su parte, la fracción cumarínica mostró una significativa actividad analgésica (Aboutab *et al.* 2010).

Antitumoral y citotóxica. El extracto etanólico de las partes aéreas mostró una moderada actividad citotóxica contra una línea celular de cáncer de pulmón (Aboutabl *et al.* 2008). El lapachol ha demostrado actividad antiproliferativa contra líneas celulares de leucemia, melanoma, cáncer de pulmón, ovario, riñón, próstata y mama, mostrando mayor citotoxicidad frente a células cancerosas que frente a células normales. Además de su carácter antiproliferativo, demostrado *in vitro* e *in vivo*, también presenta efectos antimetastásicos, muy útiles en el tratamiento de pacientes en estadios avanzados de cáncer. Derivados hemisintéticos del lapachol también han demostrado propiedades anti-cáncer (Epifano *et al.* 2014).

Además de la actividad anti-carcinoma, el lapachol y sus derivados hemisintéticos han mostrado actividad anti-leishmania, antiinflamatoria, antipalúdica, antiséptica, antiviral, insecticida (Epifano *et al.* 2014) y antitripanosómica (Duarte *et al.* 2000).

Reportes de toxicidad

El lapachol administrado en cantidades demasiado altas (a veces necesarias para el tratamiento del cáncer) también lleva consigo efectos adversos extremadamente tóxicos, por lo que su uso en quimioterapias no es aceptado actualmente en Estados Unidos (Nepomuceno 2014).

Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos

BIGNONIACEAE

Sinónimos:

Tabebuia impetiginosa (Mart. ex DC.) Standl.
Tecoma impetiginosa Mart. ex DC.

Nombre Vernaculares:

Castellano: Tajibo morado, lapacho, tajibo, tajibo morado, tajibo negro, tajibo rosado.

Chiquitano: Tayiobi.

Paikoneko: Nonense.

Guaraní: Tayi.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol, deciduo, hasta 20 m de alto o más. Corteza gris, gruesa muy dura, de textura variable desde escamosa a superficialmente agrietada formando placas grandes difíciles de desprender. Flores rosadas, vistosas.

Parte utilizada: Corteza poseen propiedades medicinales.

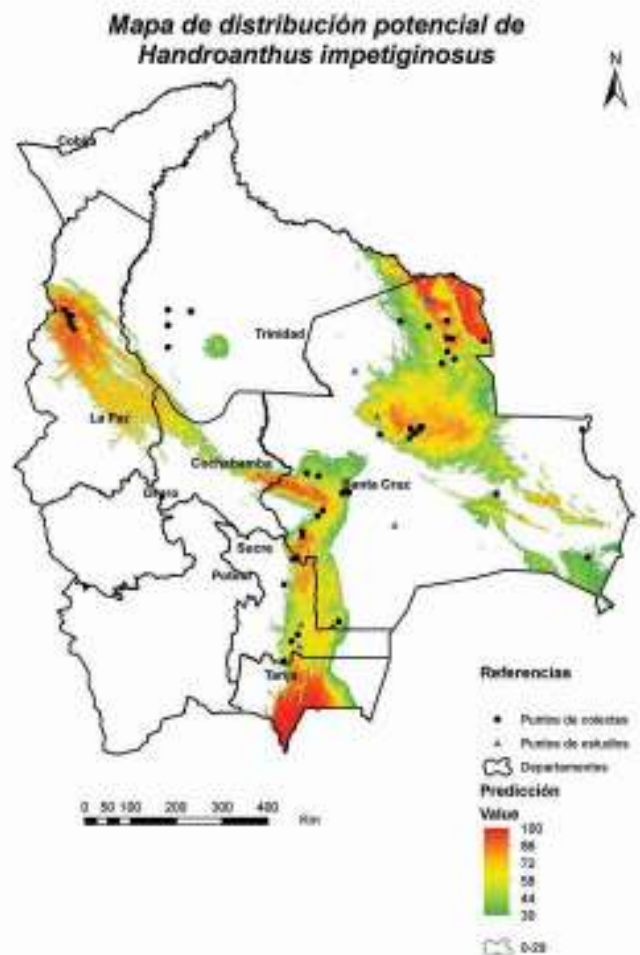
Macroregion: Amazonia, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0 – 2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, sabanas benianas del sur, bosque tucumano-boliviano.

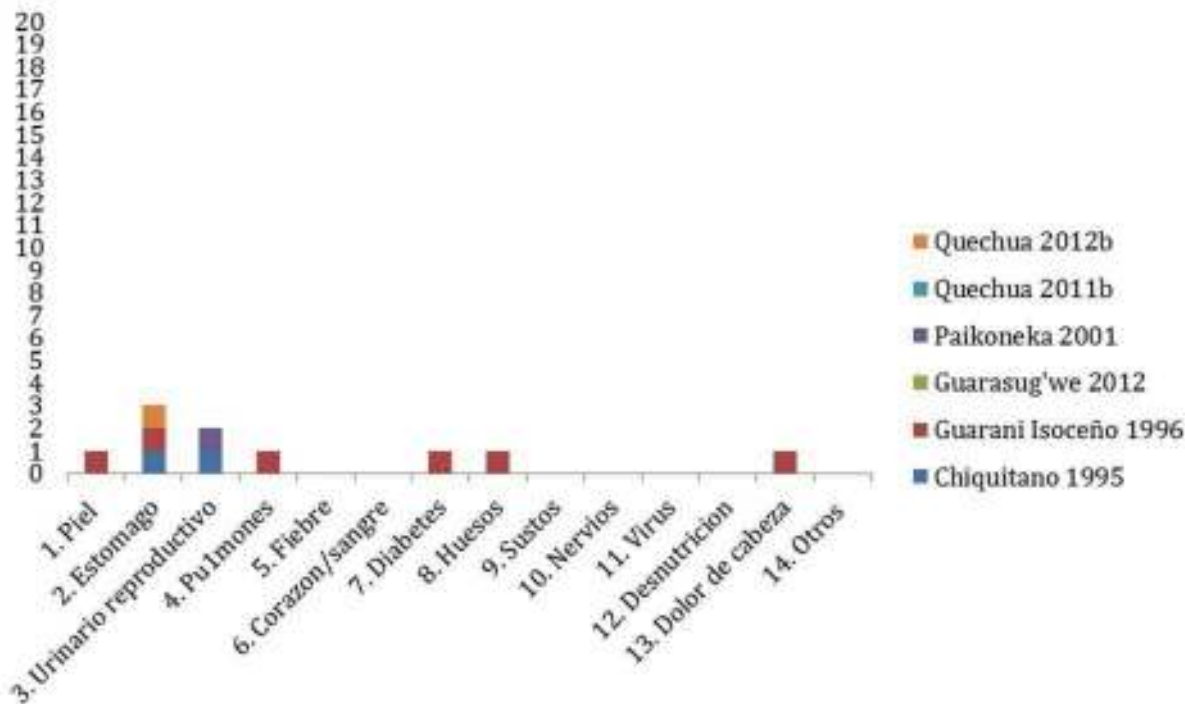
Distribución nacional: BE, CH, LP, PA, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Diabetes (GUA-ISO), dolor de cabeza (GUA-ISO), estómago (CHI, GUA-ISO, QUE), huesos (GUA-ISO), urinario reproductivo (CHI y PAI), piel (GUA-ISO), pulmones (GUA-ISO).



Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos



90

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Handroanthus impetiginosus o *Tabebuia impetiginosa*, presenta una composición química similar a la de otras especies del género *Tabebuia*, donde se han identificado constituyentes mayoritarios como las furanonaftoquinonas, quinonas, naftoquinonas, ácido benzoico, derivados del benzaldehído, dialdehídos ciclopentenos y flavonoides. De la corteza interior de *Handroanthus impetiginosus* se han aislado compuestos volátiles como 4-metoxibenzaldehído, 4-metoxifenol, elemicina, trans-anetol y alcohol 4-metoxibencílico (Park *et al.* 2003). En la corteza interior también se identificaron el ácido antraquinon-2-carboxílico, lapachol (Park *et al.* 2005), 2-(hidroximetil) antraquinona (Park *et al.* 2006), dialdehídos ciclopenténicos y glucósidos (iridoides, lignanos, isocumarínicos, feniletanoides y fenólicos) (Warashina *et al.* 2004; Warashina *et al.* 2005).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para *Handroanthus impetoginosus* se encuentran:

Antibacteriana. El ácido antraquinon-2-carboxílico mostró una potente inhibición de *Clostridium perfringens*, mientras que el lapachol mostró una inhibición moderada del mismo organismo a una dosis 100 veces mayor (Park *et al.* 2005). La 2-(hidroximetil) antraquinona, el lapachol y el ácido antraquinon-2-carboxílico, mostraron actividad contra *Helicobacter pylori* (mayor a la del metronidazol en algunos casos), al igual que varios derivados sintéticos del lapachol (Park *et al.* 2006).

Antioxidante. Los compuestos volátiles de la corteza mostraron una capacidad antioxidante comparable a la de otros reconocidos agentes antioxidantes como el α -tocoferol (Park *et al.* 2003).

Antiagregante plaquetaria. Las fracciones hexánica y de acetato de etilo de la corteza interna, presentaron una marcada y selectiva inhibición de la agregación plaquetaria inducida por colágeno y ácido arquidiónico. Estas fracciones también inhibieron la proliferación celular y la síntesis de ADN inducidas por el factor derivado de crecimiento plaquetario. Estas actividades previenen el desarrollo de enfermedades cardiovasculares como la

trombosis y la arterosclerosis (Son *et al.* 2008).

Antitumoral y citotóxica. El lapachol ha demostrado actividad antiproliferativa contra líneas celulares de leucemia, melanoma, cáncer de pulmón, ovario, riñón, próstata y mama, mostrando mayor citotoxicidad frente a células cancerosas que frente a células normales. Además de su carácter antiproliferativo, demostrado *in vitro* e *in vivo*, también presenta efectos antimetastásicos, muy útiles en el tratamiento de pacientes en estadios avanzados de cáncer. Derivados hemisintéticos del lapachol también han demostrado propiedades anti-cáncer (Epifano *et al.* 2014).

Además de la actividad anti-carcinoma, el lapachol y sus derivados hemisintéticos han mostrado actividad anti-leishmania, antiinflamatoria, antipalúdica, antiséptica, antiviral, insecticida (Epifano *et al.* 2014) y antitripanosómica (Duarte *et al.* 2000).

Reportes de toxicidad

El extracto de las flores de *Handroanthus impetiginosus* demostró actividad genotóxica (daños al material genético) en células sanguíneas y hepáticas de ratas, por lo que su uso en medicina alternativa debe abordarse con precaución (Lemos *et al.* 2012). Por otro lado, se ha reportado que el lapachol administrado en cantidades demasiado altas (a veces necesarias para el tratamiento del cáncer) también lleva consigo efectos adversos extremadamente tóxicos, por lo que su uso en quimioterapias no es aceptado actualmente en Estados Unidos (Nepomuceno 2014).

Martinella obovata (Kunth) Bureau & K.Schum. BIGNONIACEAE

Sinónimos:

Macfadyena obovata (Kunth) Miers
Martinella martinii (DC.) Baill. ex K. Schum.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Yuquilla.
Guatayo: Tesasiponsa.
Tacana: Buata.
Tsimane': Cojisi.
Tsimane'-Mosetene: Ca'ji'si.

Descripción morfológica: Nativa. Liana. Bejuco trepador. Flor blanca-rosada. Fruto largo y estrecho, vaina. Florece en octubre.

Parte utilizada: Raíz, hojas y savia poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0 – 1000 m. Bosque húmedo.

Distribución nacional: BE, LP, PA, SC.

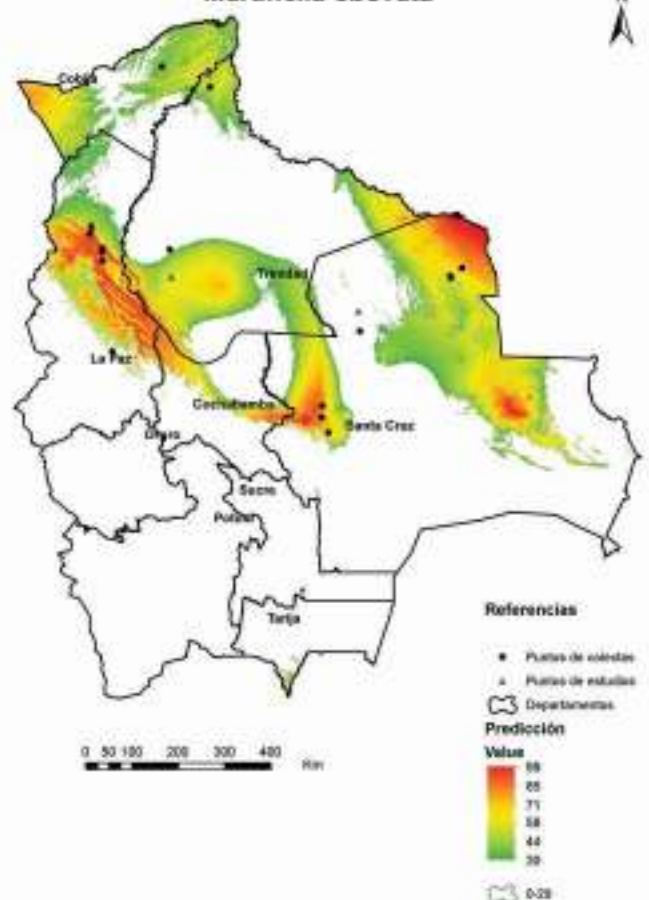
Usos reportados en la medicina tradicional:

Dolor de cabeza (TA, TSI-MO), estómago (TSI), piel (TSI-MO), pulmones (TSI-MO), urinario-reproductivo (TSI).

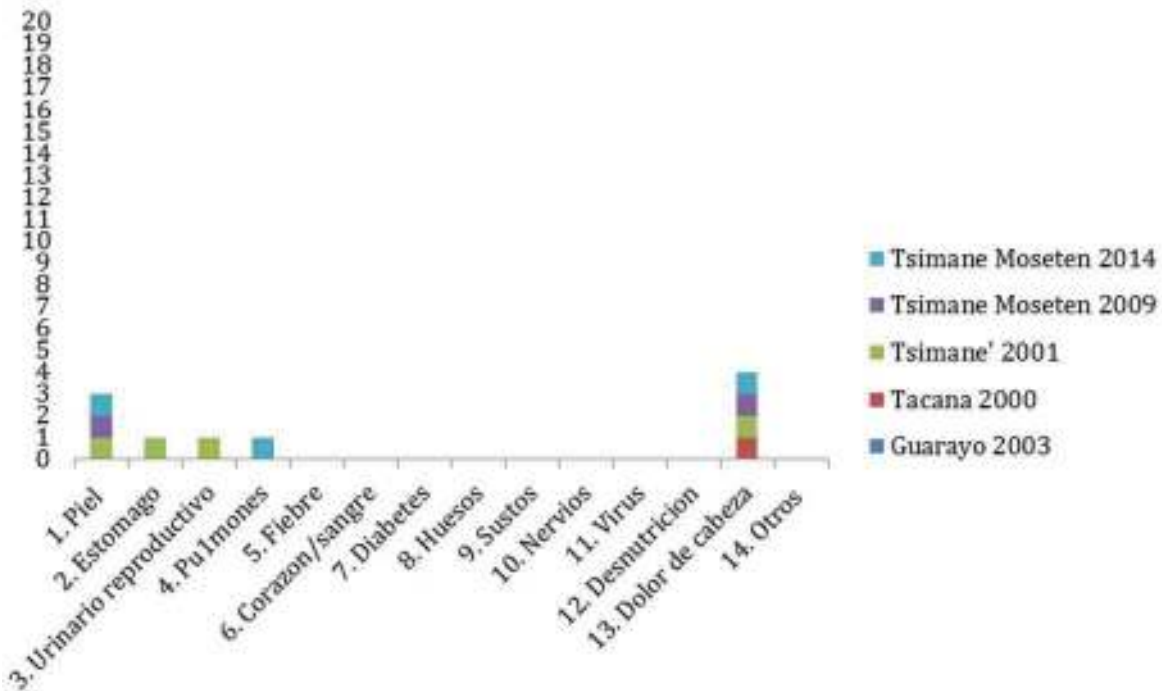


92

Mapa de distribución potencial de *Martinella obovata*



Martinella obovata (Kunth) Bureau & K.Schum.



Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

De las hojas de *Martinella obovata* se aislaron varios derivados fenólicos glucosilados, además de los compuestos verbascósido, isoverbascósido, leucoceptósido A, vitexina, isovitexina, 8-C-β-D-glucopiranosido luteolina y espireósido (Arevalo *et al.* 2011).

De las raíces de otra especie del mismo género, *Martinella iquitosensis*, se aislaron dos alcaloides pirroloquinolínicos, martinellina y ácido martinélico, que actúan como antagonistas de los receptores de las proteínas G (Witherup *et al.* 1995).

Aunque las bases de datos consultadas no aportaron mayor información acerca de *Martinella obovata* u otras especies del género *Martinella*, en este texto se puede consultar la información obtenida para algunas otras especies de la familia Bignoniaceae: *Tecoma stans*, *Tabebuia aurea*, *Handroanthus impetiginosus*, *Mattos* y *Dolichandra unguis-cati*.

Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore BIGNONIACEAE

Sinónimos:

Bignonia aurea Silva Manso
Tecoma aurea (Silva Manso) A. DC.

Nombres vernaculares:

Castellano: Alcornoque, paratodo, tajibo.
Chiquitano: Nueeuburrirr, nunshubushísh.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol, caducifolio hasta los 8 metros de alto. Hojas son palmeadas y compuestas con 5-7 alas, cada una de 6–18 cm de longitud, verde con tonos plateados en el haz y envés. Inflorescencia panícula colgan te. Flores amarillas brillante, 6,5 cm de diámetro. Fruto cápsula, de 10 cm de longitud. Ornamental.

94 Parte utilizada: La corteza tiene propiedades medicinales.

Macroregion: Yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 500 m. Bosque semideciduo chiquitano, bosque seco chaqueño, campos cerrados, sabanas benianas del sur, campos amazónicos, bosque serrano chaqueño.

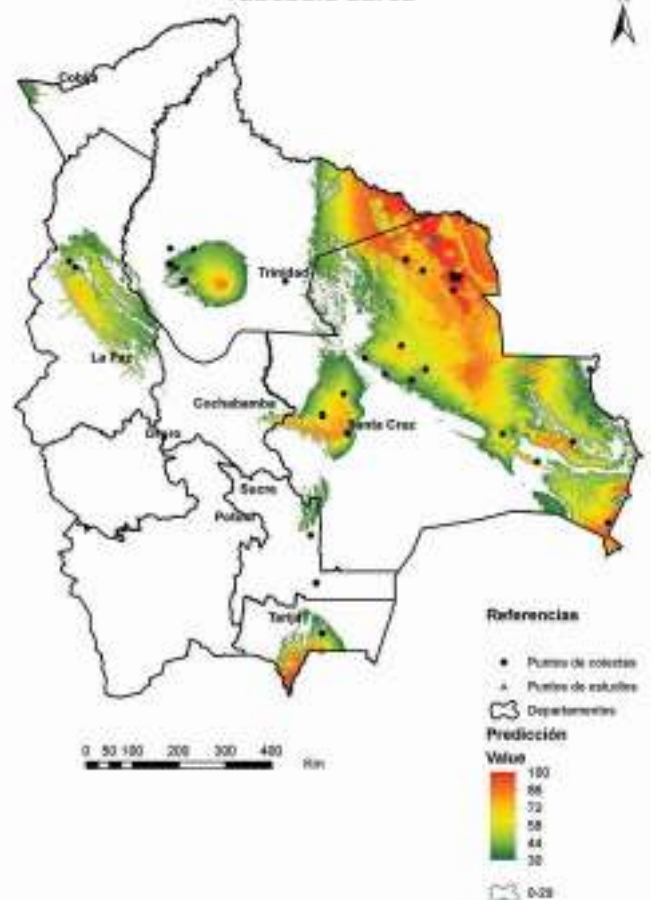
Distribución nacional: BE, LP, PO, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

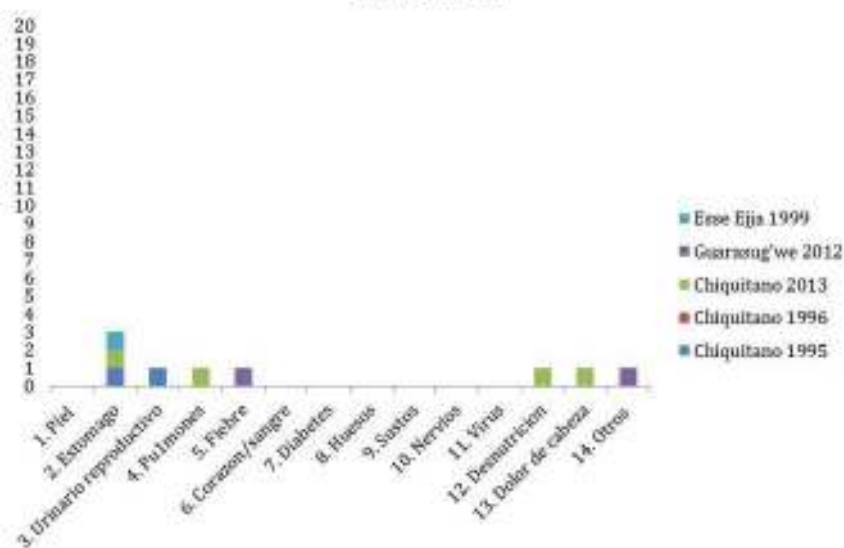
Desnutrición (CHI), dolor de cabeza (CHI), estómago (CHI) fiebre (GUA), pulmones (CHI), urinario-reproductivo (CH y otros (GUA).



Mapa de distribución potencial de *Tabebuia aurea*



Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook.f.
ex S.Moore.



Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

De la corteza de *Tabebuia aurea* se aislaron naftoquinonas (lapachol), derivados del ácido benzoico (ácido verátrico, ácido p-anílico), flavonas (3,4',5-trihidroxi-7-metoxiflavona), triterpenos (β -sistosterol, ácido betulínico), p-hidroxi-cinnamato de etilo y cinnamato de metilo (Barbosa-Filho *et al.* 2004).

El extracto hidroetanólico de *Tabebuia aurea* neutralizó los efectos del veneno de la serpiente *Bothrops neuwiedi* en ratones, inhibiendo la inflamación, reduciendo la actividad hemorrágica y la producción de peróxido de hidrógeno. Además, dicho extracto no resultó tóxico para los macrófagos (Reis *et al.* 2014).

El género *Tabebuia* alberga muchas especies de las que se han reportado actividades antiinfecciosas (antibacteriana, antifúngica, antiviral y antiparasitaria). Entre los compuestos responsables de dichas actividades se encuentran las naftoquinonas, naftoquinonas (como el lapachol, α -lapachona, β -lapachona, α -xiloidona, entre otros derivados) y naftofurandionas (Jiménez-González *et al.* 2013). A partir de estos compuestos también se han fabricado derivados sintéticos para combatir enfermedades infecciosas y cáncer (Jiménez-González *et al.* 2013; Nepomuceno 2014).

En efecto, el lapachol, la β -lapachona y derivados sintéticos como las pterocarpanquinonas, han demostrado actividad citotóxica y antitumoral contra diversas líneas de células de cáncer (Nepomuceno 2014), como leucemia, melanoma, cáncer de pulmón, ovario, riñón, próstata y mama, mostrando mayor citotoxicidad frente a células cancerosas que frente a células normales. Además de su carácter antiproliferativo, demostrado *in vitro* e *in vivo*, también presenta efectos antimetastásicos, muy útiles en el tratamiento de pacientes en estadios avanzados de cáncer. Derivados hemisintéticos del lapachol también han demostrado propiedades anti-cáncer (Epifano *et al.* 2014). Además de la actividad anti-carcinoma, el lapachol y sus derivados hemisintéticos han mostrado actividad anti-leishmania, antiinflamatoria, antipalúdica, antiséptica, antiviral, insecticida (Epifano *et al.* 2014) y antitripanosómica (Duarte *et al.* 2000).

Reportes de toxicidad

Se ha reportado que el lapachol administrado en cantidades demasiado altas (a veces necesarias para el tratamiento del cáncer) también lleva consigo efectos adversos extremadamente tóxicos, por lo que su uso ya no es aceptado en quimioterapias (Nepomuceno 2014).

Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth BIGNONIACEAE

Sinónimos:

Tecoma incisa Sweet

Bignonia stans L.

Stenolobium stans (L.) Seem.

Nombres vernaculares:

Castellano: Toco toco, sau-sau.

Quechua: Guira pitiyu.

Chiquitano: Tocorr, tokósh.

Guaraní: Guira pitiyu.

Guaraní Isoceno: Guira pitiyu.

Guarani urbano: Ivirapitiyu.

Descripción morfológica: Nativa. Cultivada. Arbusto y árbol, hasta 2-3 m de altura. Hojas, compuestas, 4 folíolos por lado, folíolos aserrados, ovados-lanceolados, 4-5 cm de largo, 2-3 cm de ancho, ápice y base agudos, finalmente tomentosos en el envés y glabros en el haz, coriáceos. Flores en panícula terminal, cáliz campanulado, con lóbulos deltoides, corola tubular amarilla de 1,5-2 cm de largo, estambres y pistilo incluidos. Fruto cápsula loculicida, de 25-30 cm de largo.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

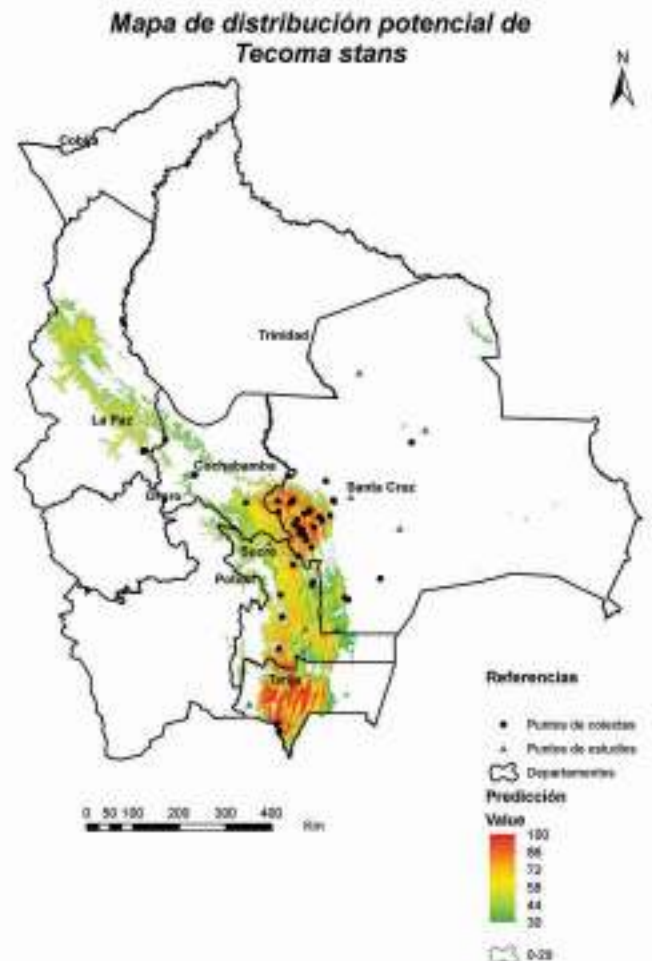
Macroregion: Valles, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0 – 3500 m. Bosque semideciduo chiquitano, yungas, bosque tucumano-boliviano, valles secos.

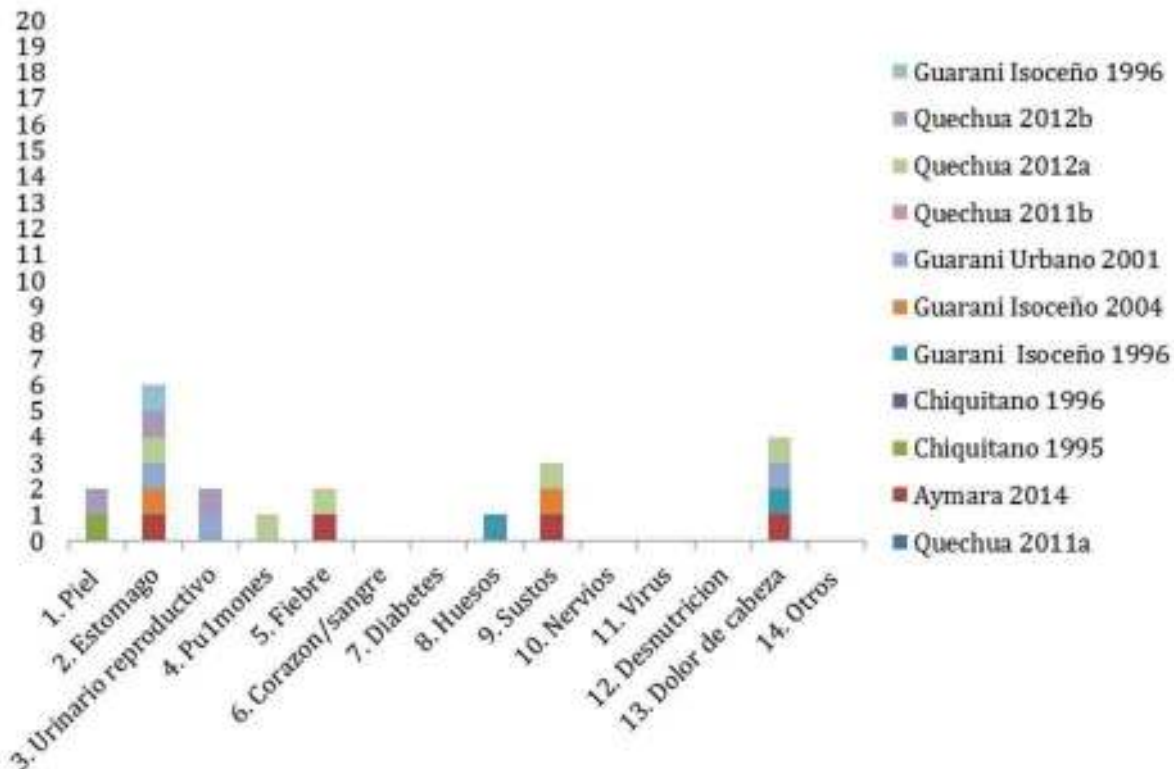
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (AY, GUA-ISO, GUA urbano, QUE), fiebre (AY, QUE), piel (QUE), huesos (GUA-ISO), pulmones (QUE), urinario-reproductivo (GUA urbano, QUE), sustos (GUA-ISO, AY, QUE).



Tecoma stans (L.) Juss ex Kunth



Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El análisis fitoquímico preliminar de *Tecoma stans* reveló la presencia de taninos, flavonoides, alcaloides, esteroides, antraquinonas, saponinas (Govindappa *et al.* 2011), terpenos, catequinas, antocianinas, antoxantinas (Prajapati & Patel 2015), triterpenos y aceites volátiles (Mohanty *et al.* 2012). En las hojas se han detectado proteínas (17%), grasas (18%), fibra (25%), cenizas (6%) y fenoles totales (14%) (Mathur *et al.* 2010), aunque los compuestos más característicos son los alcaloides monoterpénicos, tales como la tecostanina, tecomina (Costantino *et al.* 2003a), 5β-hidroxiskitantina y boschniakina (Costantino *et al.* 2003b), además de otros alcaloides minoritarios como actinidina, 4-noractinidina y derivados de la skytantina. En las hojas también se detectaron trazas de lapachol y otras quinonas (Dohnal 1976). En las raíces se identificaron alcaloides, aminoácidos, carbohidratos, flavonoides, glucósidos, esteroides, taninos y triterpenos (Thakur *et al.* 2012). En las flores se identificaron taninos, flavonoides, fenoles, alcaloides, esteroides, triterpenos, antraquinonas, saponinas (Kameshwaran *et al.* 2012), β-caroteno y zeaxantina, mientras que las semillas contienen un aceite compuesto por los ácidos palmítico, esteárico, octadecanoico, octadecadienoico y octadecatrienoico. En los tallos también se han identificado alcaloides (Mohanty *et al.* 2012).

Las propiedades farmacológicas reportadas en la literatura científica para *Tecoma stans* son las siguientes:

Antibacteriana. El extracto etanólico de las hojas mostró actividad contra *Bacillus subtilis*, mientras que el alcaloide tecomina, aislado de las hojas, se mostró activo contra *Escherichia coli* (Al-Azzawi *et al.* 2012). El extracto acuoso de la planta fue moderadamente efectivo contra *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumoniae* y *Vibrio parahemolyticus* (Senthilkumar *et al.* 2010).

Antihelmíntica. Los extractos acuoso, alcohólico, hidroalcohólico y metanólico de las hojas mostraron una actividad antihelmíntica, contra *Pheretima posthuma*, más eficaz que la del medicamento estándar Albendazol

(Kumanan et al. 2010).

Antinociceptiva y antiinflamatoria. Las fracciones metanólica y etanólica de la planta demostraron ser una potencial fuente de agentes antiinflamatorios, debido a su acción inhibitoria de las enzimas lipoxigenasa, xantina-oxidasa y acetilcolinesterasa (Govindappa et al. 2011). El extracto metanólico de las flores exhibió una marcada actividad antinociceptiva e inhibitoria de la inflamación en ratas (Kameshwaran et al. 2013).

Antiartrítica. Los extractos etanólico, acuoso y metanólico de las hojas mostraron una significativa actividad antiartrítica, en modelos *in vitro* (Prajapati & Patel 2015).

Antidiabética. Se evidenció que el extracto acuoso de *Tecoma stans* inhibe la acción de la enzima α -glucosidasa intestinal, reduciendo los valores del pico hiperglicémico en ratas. *In vitro*, también inhibió la liberación de glucosa a partir de una muestra de almidón. Además, la administración subcrónica de dicho extracto redujo los niveles de colesterol y triglicéridos, sin modificar los niveles de glucosa en ayunas. Todos estos efectos dan fundamento a la actividad antidiabética atribuida a esta especie (Aguilar-Santamaría et al. 2009). En otro estudio, se comprobó que la acción antidiabética se ejerce estimulando la captación de glucosa en adipocitos insulino-sensibles e insulino-resistentes, sin mayores efectos proadipogénicos o antiadipogénicos (Alonso-Castro et al. 2010). El alcaloide tecomina mostró efectos antidiabéticos *in vitro*, pero no *in vivo* (Costantino et al. 2003b). Los extractos acuoso y etanólico de las flores también mostraron actividad antidiabética (Dhaked et al. 2011).

Cardioprotectora. El extracto hidroetanólico de las flores previene la disminución de antioxidantes y retrasa el daño cardíaco en ratas intoxicadas con isoproterenol, habiéndose observado además, una marcada protección del tejido cardíaco en los estudios histopatológicos (Shanmukha et al. 2014).

Antiulcerogénica. El extracto etanólico de las hojas presentó efectos antiulcerogénicos similares a los del medicamento estándar Ranitidina (Mohanty et al. 2012).

Antiuroliásiica. Los extractos acuoso y metanólico de las flores redujeron y previnieron la formación de cálculos urinarios, en ratas con urolitiasis inducida (Kameshwaran et al. 2013).

Hepatoprotectora. El extracto etanólico de las hojas mostró efectos hepatoprotectores en ratas con lesión hepática inducida por CCl₄, gracias a sus efectos antioxidantes, posiblemente debidos al contenido en flavonoides y compuestos fenólicos (Shanmukha et al. 2013).

Reportes de toxicidad

Estudios de genotoxicidad y citotoxicidad realizados con el extracto etanólico y acuoso de las hojas de *Tecoma stans*, no mostraron ningún efecto clastogénico *in vivo*, aunque sí se observaron efectos citotóxicos en embriones de ratones *in vitro* (Al-Azzawi 2012). Por otro lado, el extracto hidroalcohólico de las hojas, administrado de forma oral, tuvo un impacto significativo en las funciones del sistema reproductor de ratas macho (Mathur et al. 2010), por lo que se recomienda precaución al usar estos extractos como medicina.

Bixa orellana L. BIXACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Urucu, achiote.
Chacobo: Maxë.
Chiquitano: Urucupira.
Guarani Izoseño: Urucu.
Paikoneko: Kibox.
Trinitario: Niiregi, niire.

Descripción morfológica: Nativa. Cultivado. Arbusto y árbol de 5-9m de alto. Hojas enteras, simples, alternas, ovadas a aovadas, palmatinervadas y con ápice acuminado. Inflorescencia panicular. Flores 4-5 cm de diámetro, corola blanca-rosada, con cinco pétalos, numerosos estambres amarillos a rosados. Frutos capsulas aovado-cordadas, hasta 5 cm de largo, pardo-rojizo, usualmente con espinas blandas, dehiscente por dos valvas externamente setoso-equinulada. Numerosas semillas, cubiertas de un arilo rojo-anaranjado. El olor de la planta es desagradable.

Parte utilizada: Las semillas, secreción del tronco y hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0 – 2500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, yungas.

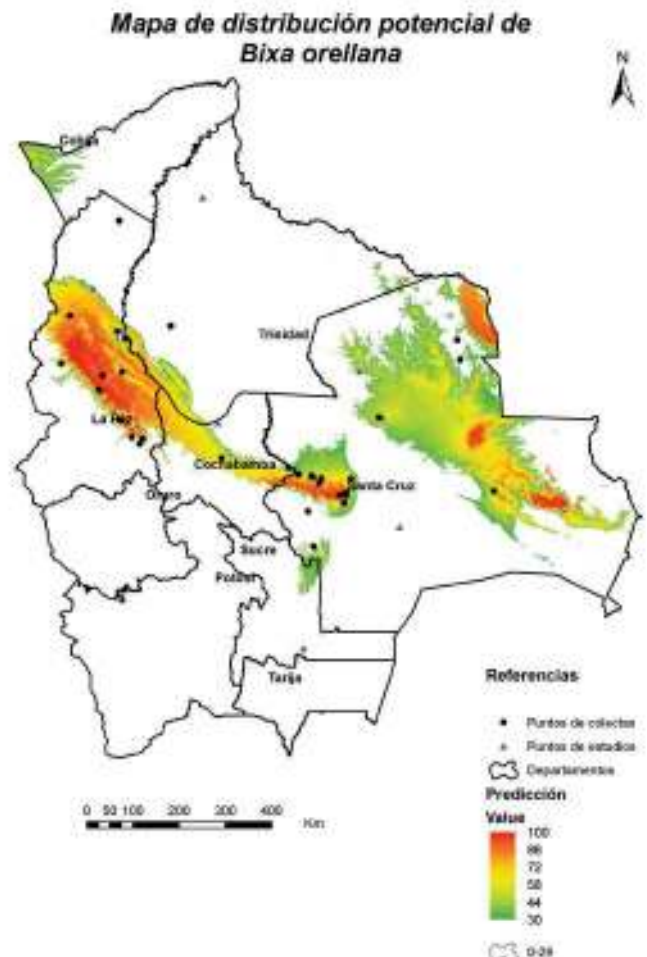
Distribución nacional: BE, CH, LP, CO, PA, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

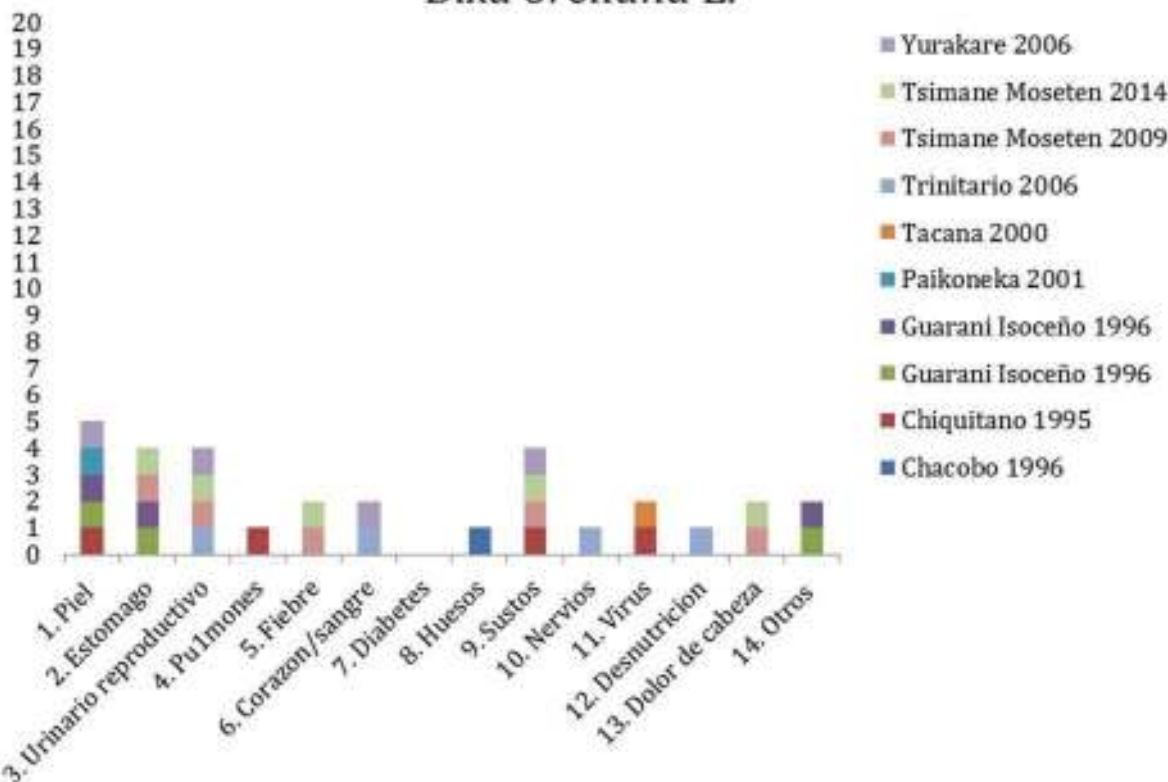
Estómago (GUA-ISO, TSI-MO), fiebre (TSI-MO), huesos (CHA), piel (CHI, GUA-ISO, PAI, YU), pulmones (CHI), sus-tos (CHI, TSI-MO, YU), urinario-reproductivo (TRI, TSI-MO, YU), nervios (TRI), corazón-sangre (TRI y YU), virus (TA y CHI), desnutrición (TRI), dolor de cabeza (TSI-MO) y otros (GUA-ISO).



99



Bixa orellana L.



100

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las semillas de *Bixa orellana* se caracterizan por su alto contenido de carotenoides, en especial bixina y norbixina, algunos terpenoides, tocotrienoles, arenos y flavonoides (luteolina, apigenina). El análisis fitoquímico preliminar de las hojas reveló la presencia de carbohidratos, esteroides, alcaloides, proteínas, flavonoides, terpenoides, compuestos fenólicos, taninos y glucósidos (Radhika *et al.* 2010). En detalle, las hojas contienen flavonoides bisulfatos, aceites esenciales compuestos principalmente por sesquiterpenos (ishwarano) (Shilpi *et al.* 2006) y, en su fracción hidrosoluble, aminas (2-butamimina), ácido acético, ácido pentanoico, fenoles, pantolactona y ácido benzoico (Keong-Yong *et al.* 2013). Las raíces contienen el triterpeno ácido tomentósico (Shilpi *et al.* 2006).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para *Bixa orellana* se incluyen:

Antibacteriana. El extracto de las hojas mostró actividad contra cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Vibrio cholera*, *Moraxella catarrhalis*, *Acinetobacter sp.*, y *Brucella sp.*, y contra los hongos *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Tricophyton mentagrophytes* y *Tricophyton rubrum*. El extracto de las semillas mostró actividad contra *Brucella sp.* (Tamil-Selvi *et al.* 2011).

Anti-leishmaniasis. El aceite esencial de las semillas mostró un gran potencial antileishmaniasis *in vitro* e *in vivo* (Monzote *et al.* 2014).

Antioxidante. Extractos de las hojas y semillas mostraron actividad antioxidante (Viuda-Martos *et al.* 2012). El alto contenido de compuestos fenólicos (taninos y flavonoides) en las hojas (Abayomi *et al.* 2014) y de carotenoides en las semillas, explicaría dicha actividad. En efecto, la bixina demostró actividad antioxidante contra el estrés oxidativo producido por el tratamiento de cáncer con cisplatino (Rodrigues-Silva *et al.* 2001).

Antiinflamatoria y analgésica. El extracto acuoso de las hojas mostró actividad antiinflamatoria, inhibiendo la permeabilidad vascular peritoneal inducida por histamina en ratas (Keong-Yong *et al.* 2013). Las hojas también demostraron actividad analgésica en ratones (Shilpi *et al.* 2006).

Antidiarreica. El extracto de las hojas redujo el número total de heces y heces húmedas, además de ralentizar la motilidad gastrointestinal en ratones (Shilpi *et al.* 2006).

Antihiperlipidemiante. El extracto acuoso de las semillas, administrado oralmente a animales con dieta alta en grasas, disminuyó los niveles de colesterol total y de colesterol LDL, mientras que incrementó los niveles de colesterol HDL, probando un efecto hipocolesterolémico sin ningún daño hepático (De Paula *et al.* 2009). También se demostraron efectos hipolipidemiante en ratones (Ferreira *et al.* 2013).

Hipoglicemiante. El extracto de las semillas redujo los niveles de glucosa en sangre de perros diabéticos, estimulando su utilización periférica (Russell *et al.* 2008).

Diurética. El extracto metanólico de las hojas mostró efectos diuréticos en ratas, incrementando de manera significativa el volumen de orina y los niveles de electrolitos presentes (Radhika *et al.* 2010).

Neurofarmacológica. El extracto de las hojas mostró efectos anticonvulsivantes y depresores del sistema nervioso central (Shilpi *et al.* 2006).

Reportes de toxicidad

Diversos estudios de toxicidad, genotoxicidad y embriotoxicidad descartaron efectos tóxicos del extracto de las semillas de *Bixa orellana* (Ulbricht *et al.* 2012). El extracto de las hojas tampoco mostró signos de toxicidad aguda en ratones (Shilpi *et al.* 2006).

Cordia nodosa Lam. BORAGINACEAE

Sinónimos:

Cordia hispida Benth.
Cordia volubilis Pittier

Nombres vernaculares:

Castellano: Bola, huevo de perro, mechero.
Chacobo: Pabojonil.
Trinitario: Apuji, chichiri, taji paku, durukusim, taji mitsi.
Tsimane': Yeyejña'.
Yurakare: Pushiru.

Descripción morfológica: Nativa. Subarbusto, arbus- to y árbol, de 2-4 m de alto. Plantas jóvenes cubiertas de pelos, los tallos viejos sin pilosidad. Debajo de cada ramificación el tallo presenta una hinchazón hueca (formicarios) y es ocupada por hormigas pequeñas. Hojas de variados tamaños, ovales las chicas y elípticas las grandes. Inflorescencia en panícula con flores blancas. Frutos blanco-amarillentos, bayas de 1,5-2 cm de largo y cubiertos con pelos hirsutos.

Parte utilizada: Hojas, raíz, tallo poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 1500 m. Bosque Húmedo, sabanas benianas del sur, yungas.

Distribución nacional: BE, CO, LP, SC, PA.

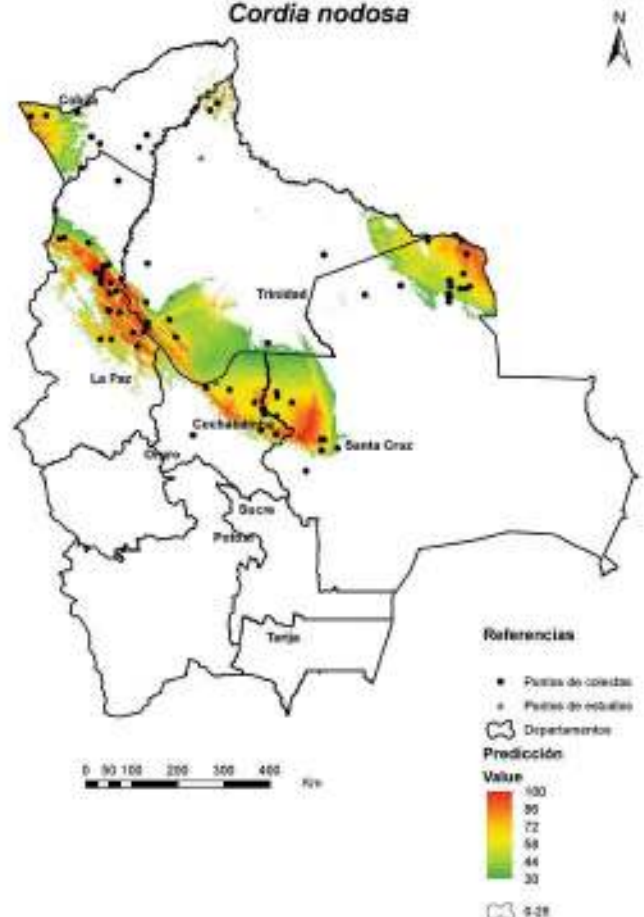
Usos reportados en la medicina tradicional:

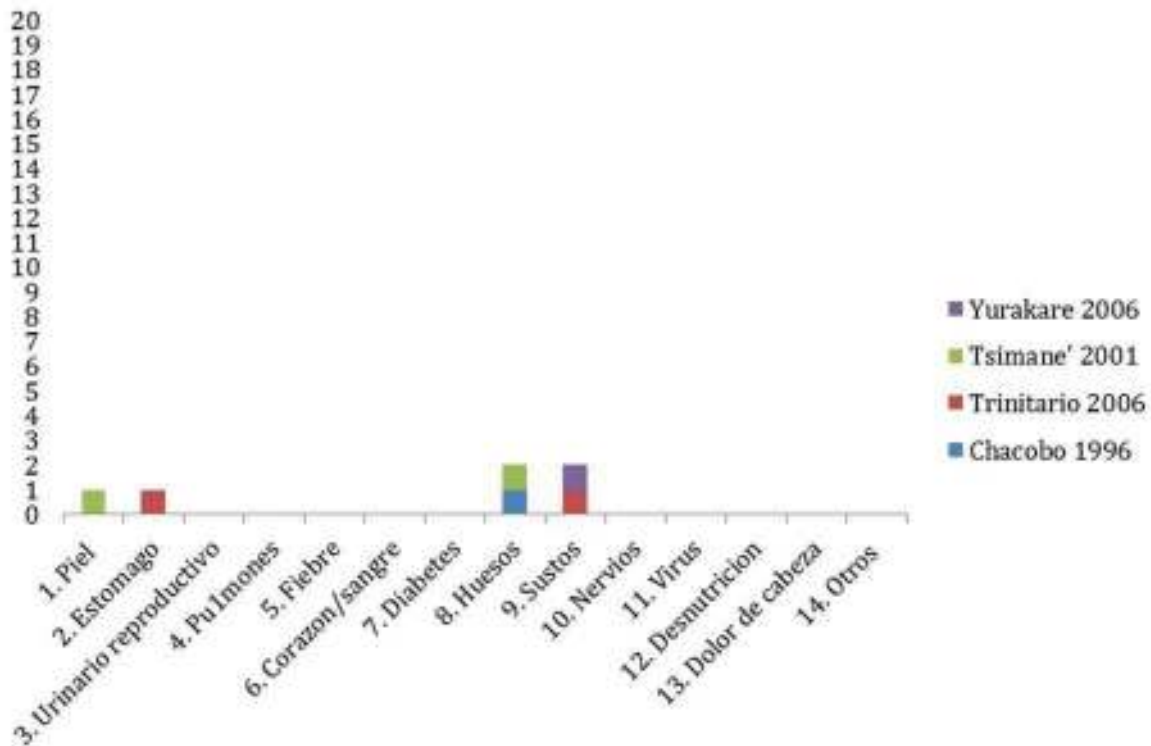
Estómago (TRI), huesos (CHA, TSI), piel (TSI) y sustos (TRI).



102

Mapa de distribución potencial de *Cordia nodosa*



Cordia nodosa Lam.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

Estudios fitoquímicos realizados en diferentes especies de la familia Boraginaceae revelaron la presencia de alcaloides, naftoquinonas, saponinas, taninos, flavonoides (Dos Santos *et al.* 2014), terpenoides, triterpenoides y fenoles (Sharma *et al.* 2009). Diferentes especies del género *Cordia* han demostrado una diversidad de actividades biológicas, entre las que se encuentran: antimicrobiana, antiinflamatoria, antinociceptiva, anti-fertilidad, antiofídica, hipolipemiente, inmunomoduladora, insecticida y antioxidante (Matias *et al.* 2015).

Cordia nodosa. Se determinó una moderada actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* (Dos Santos *et al.* 2014).

Cordia verbenacea. Las hojas contienen triterpenos (cordialina A), terpenos (α -humeleno, allo-aromadendreno, trans-cariofileno, 1,8-cineol, δ -elemeno, β -elemeno, δ -cadineno, β -bisaboleno), compuestos fenólicos (ácido cafeico, ácido gálico y ácido clorogénico). Se ha comprobado su actividad analgésica, antiinflamatoria y antimicrobiana.

Cordia myxa. Las hojas contienen ácido α -linolénico, ácido linoleico y ácido oleico (Matias *et al.* 2015). En esta especie también se identificó el alcaloide no tóxico macrofilina (Sharma *et al.* 2009). Tiene propiedades analgésicas, antiinflamatorias, antimicrobianas y protectoras del sistema digestivo (Matias *et al.* 2015).

Cordia trichotoma. El tallo contiene trichotomol, cordiachromo C, α -cadinol, α -muurolol, epi- α -muurolol, ácido olenólico, la quinona onocalixona, β -sistosterol, el alcaloide allontoína y sacarosa. Mostró propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas, antihelmínticas, antipalúdicas, cicatrizantes y diuréticas (Matias *et al.* 2015).

Cordia dichotoma. Las hojas contienen arabinoglucano, ácido γ -linolénico, hentricontanol, octasanol, los flavonoides luteolina, apigenina, hesperidina, robonina, rutina y dihidrobenetina, además de los triterpenos α -amirina, lupeol y betulina. Es una especie nutricional y entre sus propiedades farmacológicas se han reportado la antibacteriana, antifúngica, antiinflamatoria, antihelmíntica, diurética, anti-fertilidad, antigluceante y antiulcerogénica (Matias *et al.* 2015).

Cordia leucocephala. Las raíces contienen quinonas. Se ha reportado actividad analgésica (Matias *et al.* 2015).

Cordia globosa. De las hojas se han aislado flavononas como el erodictiol y la 5-hidroxi-4',7-dimetoxiflavonona. Tiene propiedades analgésicas y antibacterianas (Matias *et al.* 2015).

Reportes de toxicidad

Cordia nodosa no mostró citotoxicidad en *Artemia salina* (Dos Santos *et al.* 2014). Estudios de toxicidad oral de *Cordia salicifolia* no presentaron letalidad ni ningún síntoma de intoxicación en ratas ni ratones, a dosis tan altas como 2000mg/kg de peso corporal. La dosis letal intraperitoneal fue de 920mg/kg de peso corporal (Matias *et al.* 2015).



Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg. CANNABACEAE

Sinónimos:

Celtis pubescens Spreng.
Rhamnus iguanaea Jacq.

Nombres vernaculares:

Castellano: Chichapi, uña de gato.
Chacobo: Yahuatao.
Chiquitano: Noquichapirr, nókishapísh.
Guarani: Nuguagi.
Guaraní Isoceño: Ñuguäsi.
Guarani Urbano: Ñovasiiti.
Guarayo: Ñaguasi.
Paikoneko: Nókichapixh.
Trinitario: Jisji, htsitsi gipji.
Yurakare: Chichapi, ichishtu.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol, arbusto o liana hasta 10 m, con espinas caulinares curvadas; con ramas arqueadas, que generalmente crece como trepador, tallos pubescentes o puberulentos, armados con espinas axilares de hasta 1,5 cm de largo. Hojas simples y alternas con lámina oblongo-ovada a oblongo-lanceolada y margen aserrado. Inflorescencia axilar. Frutos drupas anaranjadas, comestibles.

Parte utilizada: La corteza y hojas poseen propiedades medicinales.

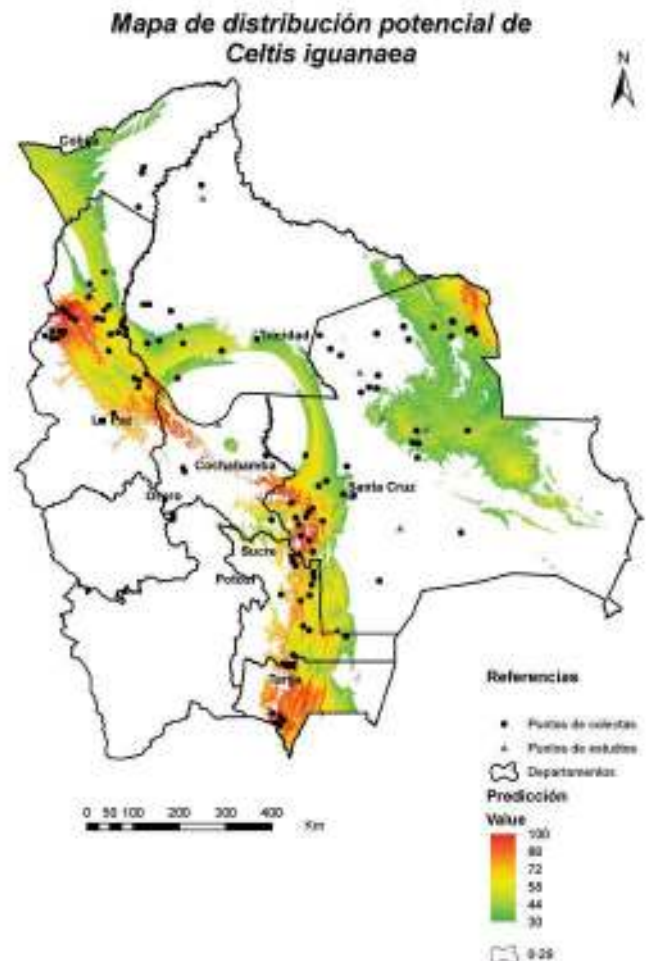
Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, valles, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 2500 m. Bosque húmedo yungas, bosque tucumano-boliviano.

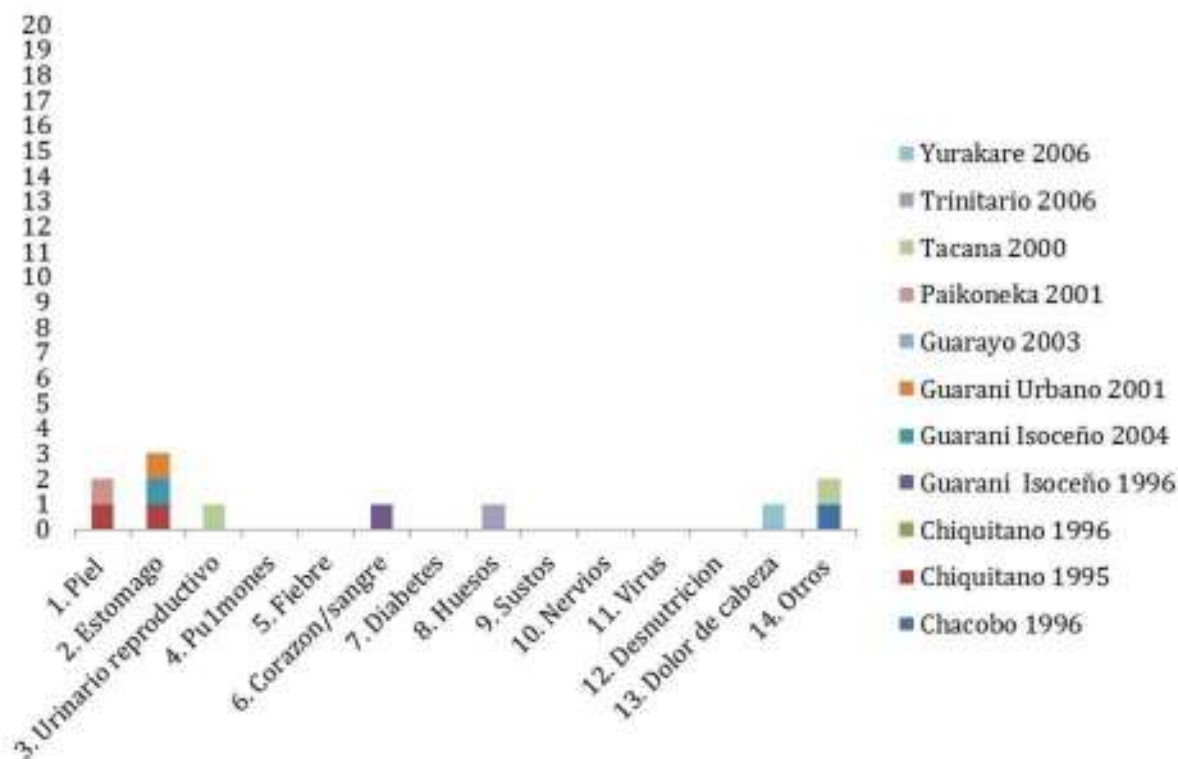
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, PA, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (GUA-ISO), dolor de cabeza (YU), estómago (CHI, GUA-ISO, GUA urbano), huesos (GUA), piel (CHI, PAI), urinario-reproductivo (CHI) y otros (CHA, TA).



Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.



106

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El análisis fitoquímico de las hojas y tallos tiernos de *Celtis iguanaea* reveló la presencia de mucílagos, compuestos fenólicos, flavonoides y cumarinas (Paula *et al.* 2010). De la corteza se aislaron los compuestos β -sistosterol (esteroide), friedelina y epifriedenol (triterpenos), además de N-trans-p-coumaroiltiramina (amina inhibidora de la enzima acetilcolinesterasa) (Trevisan 2010). Pese a su uso tradicional como agente diurético, dicha actividad no se pudo demostrar en un estudio realizado con el extracto acuoso de la planta (Gonçalves 2011).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para *Celtis iguanaea* se incluyen:

Antioxidante. Los extractos de la corteza mostraron actividad antioxidante (Trevisan 2010).

Antiulcerogénica y gastroprotectora. El extracto acuoso de las hojas demostró actividad gastroprotectora sin afectar la motilidad intestinal (De Paula 2009). El extracto hexánico de las hojas también mostró propiedades antiulcerogénicas por mecanismos anticolinérgicos y antihistaminérgicos (Martins *et al.* 2014).

Reportes de toxicidad

El estudio de toxicidad oral aguda, para extracto acuoso de las hojas *Celtis iguanaea*, presentó leves signos de nefrotoxicidad y cardiotoxicidad en ratones, por lo que se lo clasificó como extracto de baja toxicidad (Gonçalves 2011).

Anisocapparis speciosa (Griseb.) Cornejo & Iltis

CAPPARACEAE

Sinónimos:

Capparis speciosa Griseb.
Capparis pruinosa Griseb.

Nombres vernaculares:

Castellano: Alcaparro, coca de cabra, meloncillo, limoncito, lima-limita orizapayú.
Quechua: Sacha melón, sachá limón.
Guarani Isoceño: Ivovimi, ivoviguasu.
Guarayo: Jatijati.
Guarani: Ivoví.
Weenhayek: Aatsuk'.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto o árbol pequeño hasta 4 m, delgado, de madera blanco amarillenta, ramas muy quebradizas, la corteza tiene sabor amargo y sumamente picante, el follaje es verde intenso. Fruto baya con pulpa amarillenta.

Parte utilizada: Las hojas y corteza poseen propiedades medicinales

Macroregion: Valles, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0 – 3000 m. Bosque semideciduo chiquitano, bosque seco chaqueño, valles secos.

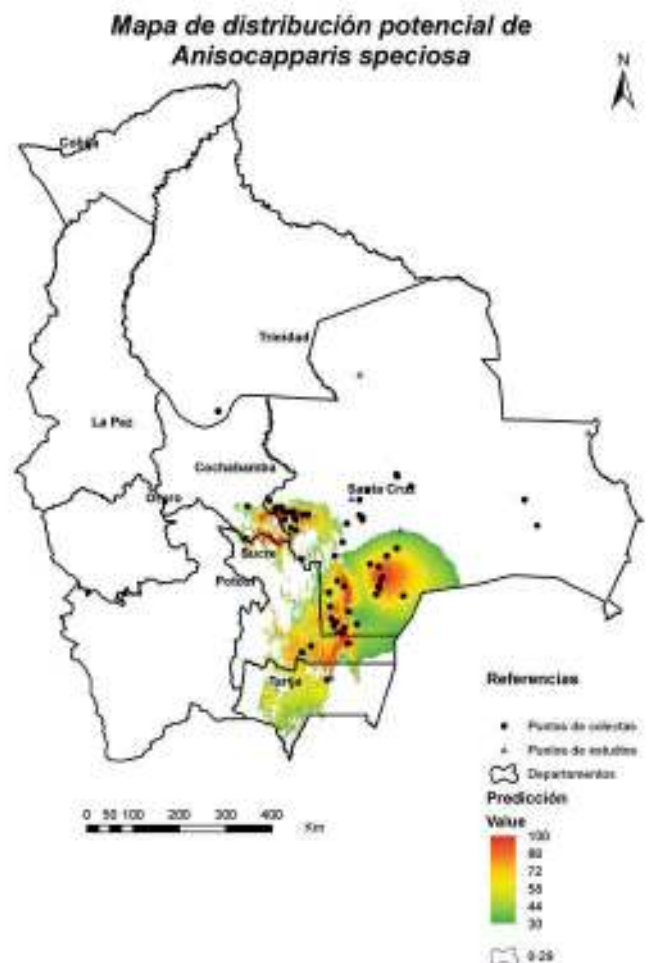
Distribución nacional: CH, CO, PO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

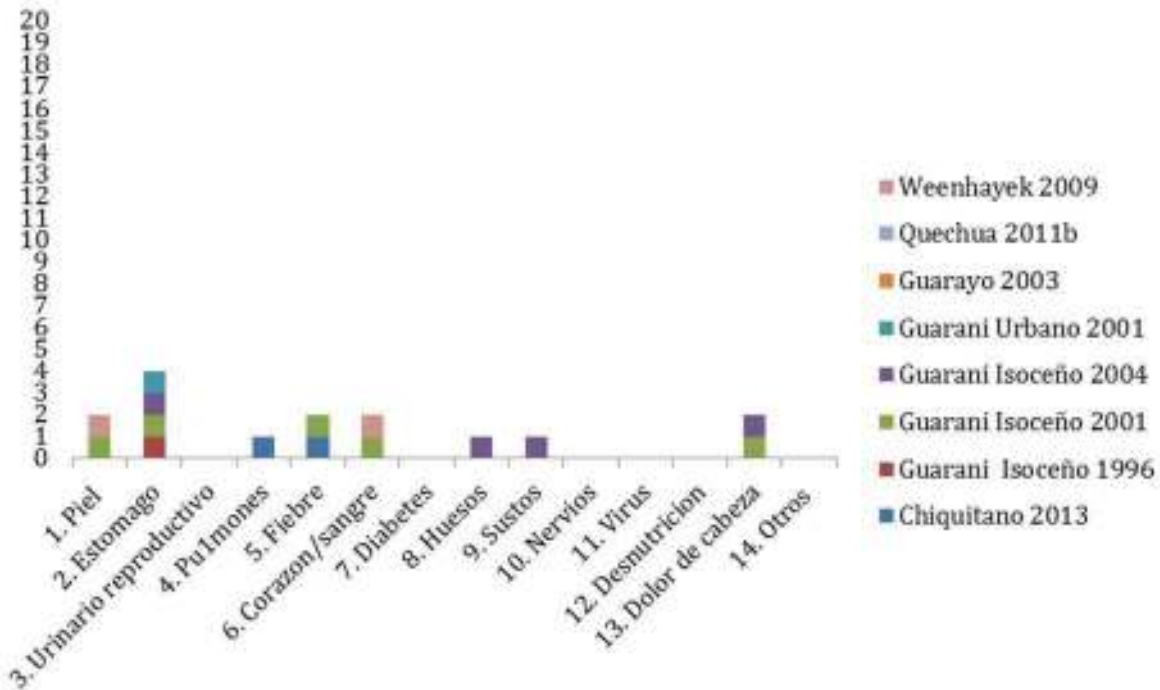
Corazón-sangre (GUA-ISO, WEE), estómago (GUA urbano, GUA-ISO), fiebre (CHI, GUA-ISO), huesoa (GUA-ISO), piel (GUA-ISO, WEE), sustos (GUA-ISO), pulmones (CHI) y dolor de cabeza (GUA-ISO).



107



Anisocapparis speciosa (Griseb.) Cornejo & Iltis



108

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las bases de datos consultadas no aportan ningún estudio sobre *Anisocapparis speciosa*, también llamada *Capparis speciosa*. Sin embargo, a continuación se describen algunas características composicionales y farmacológicas del género *Capparis*.

Los estudios fitoquímicos realizados en especies del género *Capparis* han revelado la presencia de muchos compuestos beneficiosos como la poliamina espermidina; flavonoides como la rutina, quercetina, kaempferol (Tlili *et al.* 2011), isorhamnetina, rhamnocitrina, rhamnetina y rhamnacina (Pelotto & Del Pero Martínez 1998); esteroides (stigmasterol, campesterol), tocoferoles y carotenoides. Los estudios biológicos reportan propiedades antitumorales, antidiabéticas, antiescleróticas, antibacterianas, antifúngicas, antiparasitarias, antiinflamatorias, antioxidantes, inmunomoduladoras y antivirales, entre otras (Tlili *et al.* 2011).

Algunas de las especies importantes de este género son:

Capparis spinosa. Las partes aéreas contienen terpenos, flavonoides, taninos y alcaloides. El aceite esencial contiene alrededor de 29 componentes, de los cuales los mayoritarios son: isotiocianato de isopropilo, isotiocianato de metilo, isotiocianato de butilo, 3-p-menteno, isotiocianato de 2-butenilo y 3-metiltio-1-hexanol. Se observó actividad contra *Streptococcus faecalis* y *Staphylococcus epidermitis*. El aceite esencial es activo contra *Micrococcus luteus* (Muhaidat et al. 2013).

Capparis decidua. Contiene alcaloides, fenoles, esteroides y glucósidos. Se han detectado altos niveles de isotiocianato glucosídico, glucocapparina, esquidrina, n-triacontano, β -caroteno y β -sistosterol. También se ha identificado la presencia de n-triacontano, n-pentacosano y ácido ftálico. Las propiedades farmacológicas que presenta incluyen: sedativa, anticonvulsivante, antidiabética, anti-estrés, hipocolesterolémica, hipolipidémica, antihelmíntica, antioxidante, antiaterosclerótica, hepatoprotectora, antiinflamatoria, insecticida, hipotensora y espasmolítica (Singh et al. 2011).

Capparis ovata. Las partes aéreas contienen terpenos, flavonoides, taninos y alcaloides. El aceite esencial contiene alrededor de 59 componentes, de los cuales son mayoritarios: isotiocianato de metilo, isotiocianato de isopropilo, isotiocianato de isobutilo, 3-p-menteno, occidol, carissona e isotiocianato de etilo. Mostró una marcada actividad antibacteriana contra *Streptococcus faecalis*. El aceite esencial es activo contra *Micrococcus luteus* (Muhaidat et al. 2013).



Jacaratia digitata (Poepp. & Endl.) Solms CARICACEAE

Sinónimos:

Carica digitata Poepp. & Endl.
Jacaratia boliviana Rusby.

Nombres vernaculares:

Castellano: Gargatea, papaya del monte, papayon, papaya macho del monte.

Paikoneko: Gargatea.

Trinitario: Popogji, poposyigi taye tesmeno.

Yurakare: Uruna.

Descripción morfológica: Nativa. Arbol, hasta 30 m de alto y 100 cm de diámetro. Tronco con espinas cónicas y con látex blanco abundante. Hojas digitadas y 5-8-folioladas, peciolo de 15-22 cm con espinas pequeñas en la base. Inflorescencia axilar. Flores dioicas, flores masculinas en panículas, las femeninas solitarias, blanco amarillentas, dispuestas en racimos abiertos que salen de las puntas de las ramas. Fruto baya carnosa, de 15 cm de largo y color anaranjado, con numerosas semillas.

Parte utilizada: Frutos, hojas, semillas y látex y la parte blanda del interior de la planta poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 1000 m. Bosque húmedo, sabanas benianas del norte.

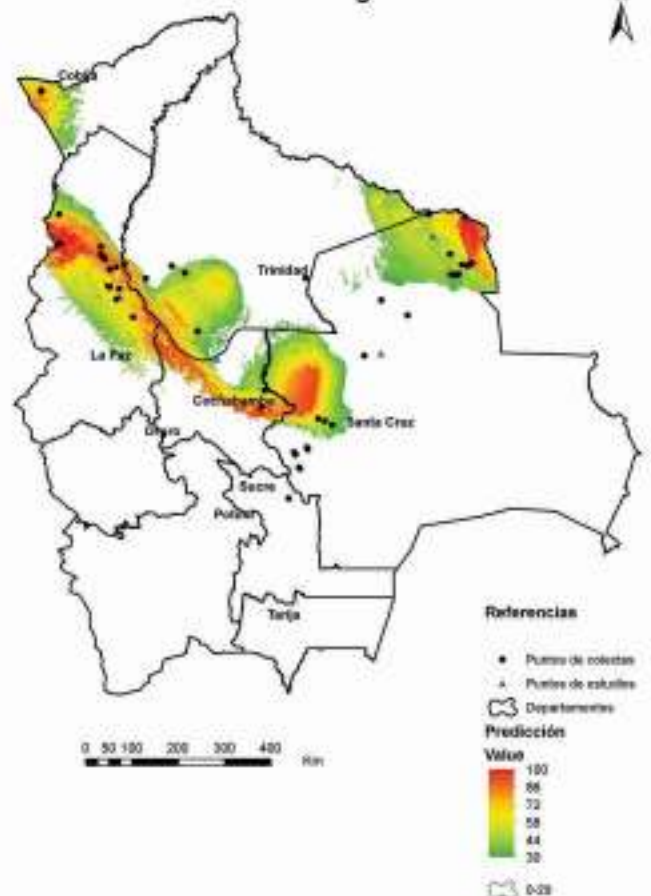
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC, CH.

Usos reportados en la medicina tradicional:

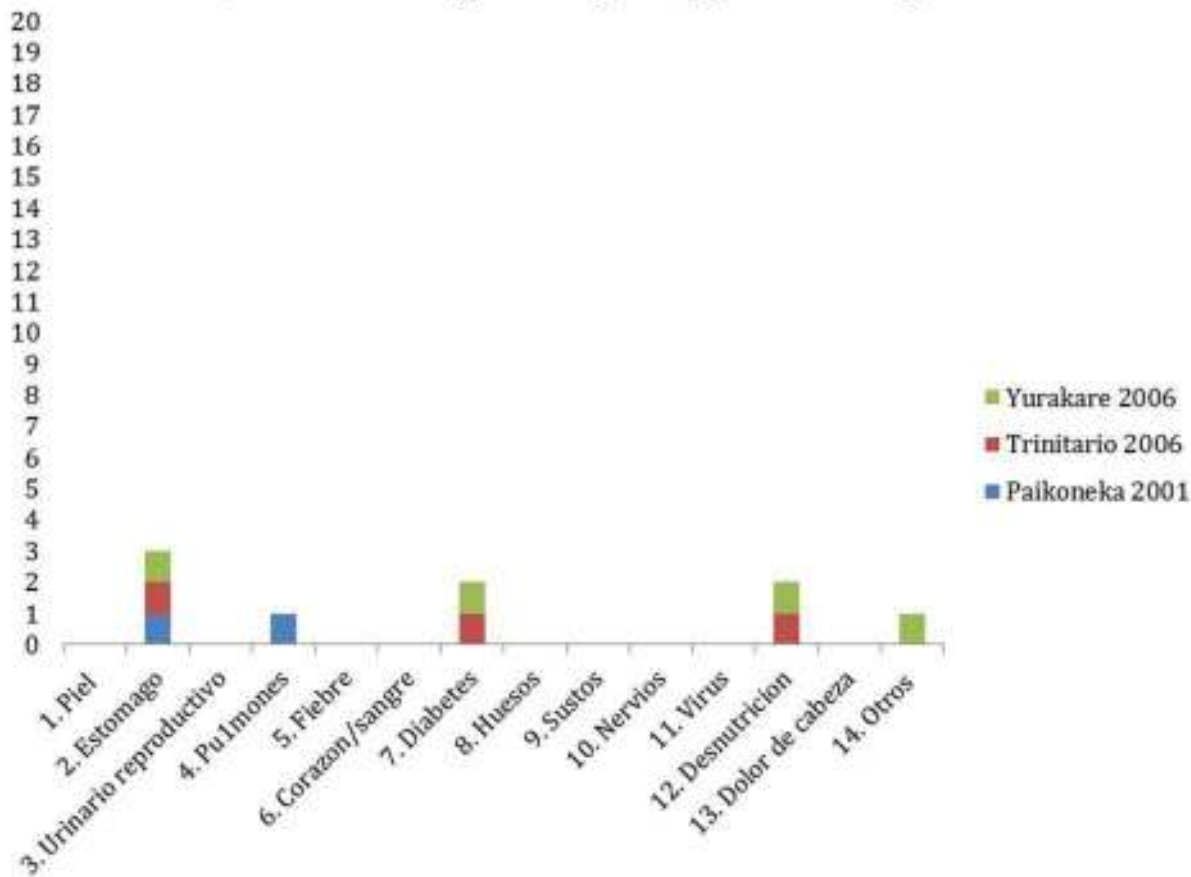
Desnutrición (TRI, YU), diabetes (TRI, YU), estómago (PAI, TRI, YU), pulmones (PAI), otros (YU).



Mapa de distribución potencial de *Jacaratia digitata*



Jacaratia digitata (Poepp. & Endl.) Solms



Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

La parte interna de la corteza de *Jacaratia digitata* mostró una moderada actividad antipalúdica *in vivo* contra *Plasmodium vinckei* (malaria murina) (Muñoz *et al.* 2000). Aunque en las bases de datos consultadas no existe mayor información acerca de esta especie, a continuación se describen algunas características composicionales y farmacológicas de especies del mismo género y/o familia.

La familia Caricaceae tiene una composición aromática y fenólica muy característica, además de una variedad de compuestos como polisacáridos, minerales, enzimas, glucósidos, saponinas, flavonoides, carotenoides y fitosteroles (Abreu 2015).

En el tronco de *Jacaratia spinosa* se encontraron aminoácidos esenciales y azúcares (sacarosa). El estudio fitoquímico preliminar de los frutos reveló la presencia de esteroides glucosilados del β -sistosterol, estigmasterol y campesterol, además de compuestos fenólicos y flavonoides. También se determinaron ácido cítrico, glucosa, fructuosa, sacarosa, β -caroteno, lípidos, proteínas y fibras alimentarias. Los extractos de los frutos mostraron capacidad antioxidante (Abreu 2015).

Otra especie importante de la familia es *Carica papaya*, conocida comúnmente como papaya, misma que ha demostrado múltiples propiedades nutricionales y farmacológicas gracias a las sustancias presentes en sus frutos, hojas, semillas y látex. El látex de los frutos no maduros contiene las enzimas peptidasas papaína y quimiopapaína. Las hojas tiernas son ricas en flavonoides (kaempferol y myricetina), alcaloides (carpaína, pseudocarpaína, dehidrocarpaína I y II), compuestos fenólicos (ácido cafeico, ácido ferúlico, ácido clorogénico) y bencilglucosinato. Tanto las hojas como los frutos poseen carotenoides (en especial β -caroteno y licopeno) y antroquinonas. Entre las propiedades farmacológicas de sus diferentes partes se mencionan: antiinflamatoria, antibacteriana hipoglicemiante, anti-fertilidad y abortiva (las semillas), hepatoprotectora, nefroprotectora, cicatrizante, antihipertensiva, antitumoral (Yogiraj *et al.* 2014) y antioxidante (Chowdhury 2014).

Reportes de toxicidad

La evaluación preliminar de toxicidad en los frutos de *Jacaratia spinosa* mostró actividad hemolítica en eritrocitos de ovejas, poniendo en riesgo órganos internos como hígado, riñones y corazón, debido a la liberación de hemoglobina en el plasma sanguíneo (Abreu 2015).



Commelina erecta L. COMMELINACEAE

Sinónimos:

Commelina deficiens Hook.
Commelina elegans Kunth.

Nombres vernaculares:

Castellano: Santa Lucía.
Quechua: Jatum tabardillo.
Guarani Isosog: Ñainmarãmatía.
Guarani Isoceño: Ya'imbara matia.
Guarani Urbano: Yalmba ramatia.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba ascendente. Hojas simples, dísticas, cordadas, vaina de 1,5-1,8 cm, sésiles, subcoriáceas, con base cordada, ápice agudo, glabras, de 3-4 cm de largo, 2-2,5 cm de ancho. Inflorescencias, axilares, cortamente pedunculadas. Flores con cáliz con 3 sépalos libres, verdosos; corola con 3 pétalos, unguiculados, azulinos y con 3 estambres.

Parte utilizada: La flor y hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, sabanas benianas del sur, yungas, valles secos.

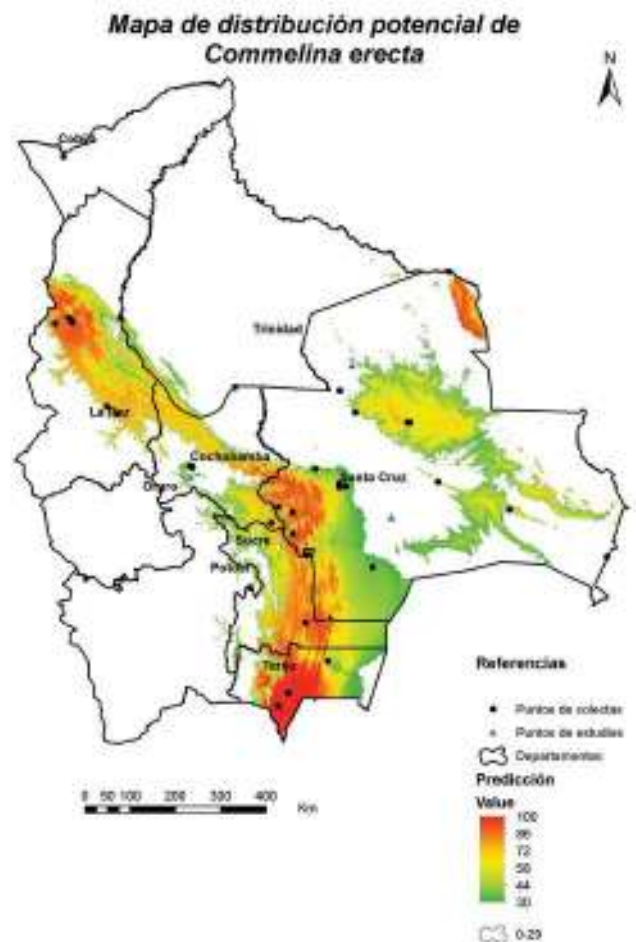
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

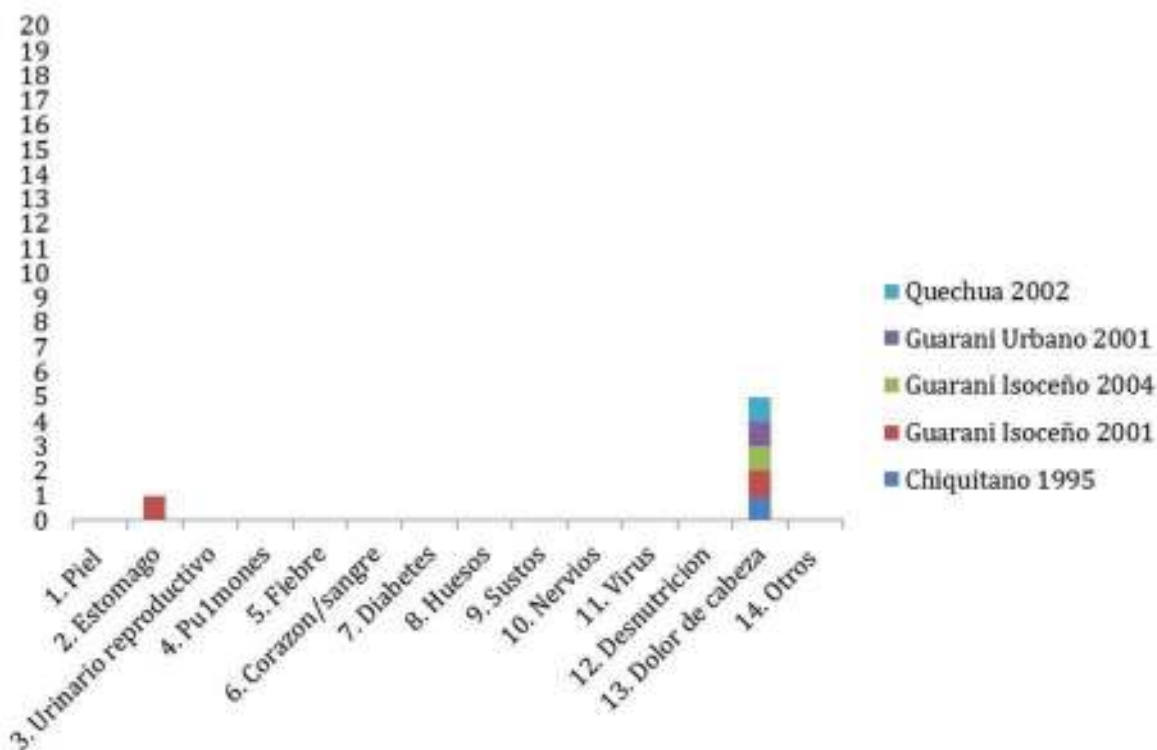
Usos reportados en la medicina tradicional:

Dolor de cabeza (GUA urbano, GUA-ISO, QUE), estómago (GUA-ISO)



113



Commelina erecta L.

114

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Commelina erecta. En los tallos se identificaron alcaloides, flavonoides C-glucosídicos, luteolina, quercitrina, isoquercitrina, el flavonol quercetina, el flavonol glucosilado kaempferol, esteroides glucosilados, ácido chiquímico, la lactona del ácido sacarínico y el nucleósido uridina. En las hojas también se identificaron alcaloides, ácido chiquímico, ácido 5-cafeoilchiquímico, los flavonoides orientina, isoschatosídeo, 8-C-pentosil-luteolina, la base uracilo y los nucleósidos uridina y adenosina. En las flores se identificaron flavonoides C-glucosídicos (vitexina e isovitexina). El extracto acuoso de las hojas inhibió el crecimiento de *Escherichia coli* y *Bacillus subtilis*. El extracto etanólico de las flores también presentó actividad antibacteriana contra *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y, en menor intensidad, contra *Bacillus subtilis* y *Staphylococcus aureus*. El extracto metanólico de la planta mostró actividad antiprotozoaria contra *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia*. El extracto etanólico de las hojas mostró actividad antioxidante, probablemente debido al alto contenido de flavonoides y compuestos fenólicos (Bezerra 2014).

Commelina diffusa. Presentó actividad antibacteriana y antifúngica (Khan *et al.* 2011).

Commelina communis. El extracto acuoso de las hojas mostró propiedades hipoglicemiantes, lo que hace de esta especie un potencial agente para el tratamiento de diabetes tipo 2 (Youn *et al.* 2004). En efecto, posee compuestos inhibidores de la enzima α -glucosidasa (1-desoxinojirimicina, 2,5-bis (hidroximetil)-3,4-dihidroxipirrolidina, isoquercitrina, isorhamnetina-3-O-rutinósido, vitexina, swertisina). De las partes aéreas también se aislaron flavonoides glucosídicos con actividad antioxidante (isoquercitrina, glucoluteolina, orientina, vitexina, isorientina, isovitexina, swertisina, flavocommelina) (Shibano *et al.* 2008).

Commelina benghalensis. Las pruebas fitoquímicas preliminares indicaron la presencia de aceites y grasas, alcaloides, lactonas y cumarinas, triterpenos y esteroides, resinas, azúcares reductores, fenoles y taninos, aminoácidos, quinonas, flavonoides y saponinas (Cuellar & Okori 2010). También se detectaron las vitaminas A y C (Hossain *et al.* 2014). El extracto etanólico de la planta mostró actividad antimicrobiana contra *Candida albicans*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* (Cuellar & Okori 2010). El extracto etanólico de las raíces presentó actividad antiinflamatoria, analgésica y hepatoprotectora. Diferentes fracciones de la planta mostraron efectos sedativos, ansiolíticos, antioxidantes, antitumorales (Hossain *et al.* 2014).

Commelina cyanea. Las hojas contienen resinas, alcaloides, saponinas y glucósidos. El extracto metanólico de las hojas presentó actividad antifúngica contra *Epidermphyton floccosum* (Fon *et al.* 2013).

Tradescantia zanonia (L.) Sw. COMMELINACEAE

Sinónimos:

Campelia zanonia (L.) Kunth
Commelina zanonia L.

Nombres vernaculares:

Castellano: Paja bruta, rosa alargada, caña caña.
Trinitario: Unenogi.
Tsimane': Iviñu'.
Tsimane-mostene: Iwiñu.
Yurakare: Yushasta, bashabani, talipa bopto.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba erecta, hasta 70 cm o más de altura. Base de las hojas envuelve el tallo. Flores blancas, abrazadas por brácteas verdes.

Parte utilizada: Las hojas y raíces poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Yungas y chapare, amazonia.

Hábitat: 0 – 2000 m. Crece en el bosque y cultivos. Bosque húmedo, sabanas benianas del norte, yungas.

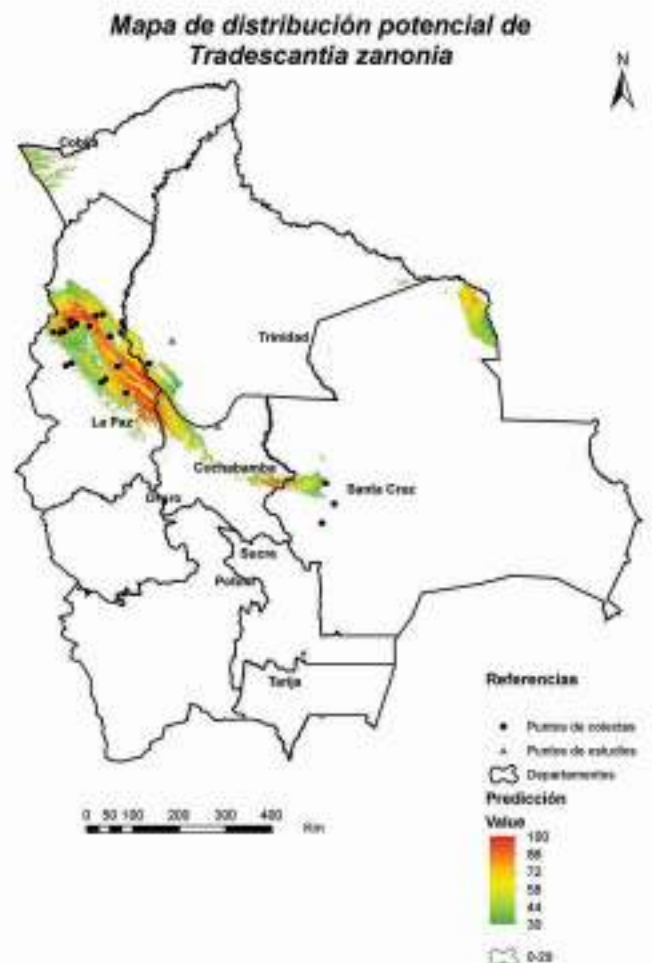
Distribución nacional: BE, LP, PA, SC.

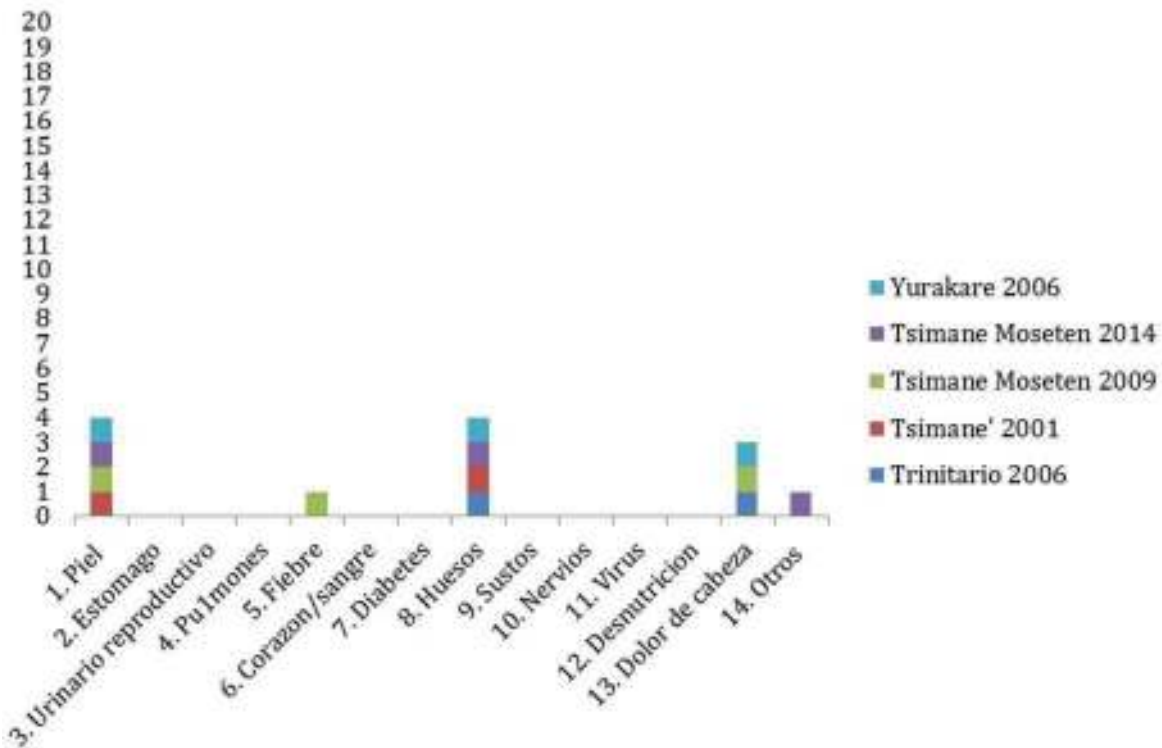
Usos reportados en la medicina tradicional:

Dolor de cabeza (TRI, TSI-MO, YU), fiebre (TSI-MO), huesos (TRI, TSI, TSI-MO, YU), piel (TSI, TSI-MO, YU), otros (TSI-MO).



116



Tradescantia zanonía (L.) Sw.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

Aunque no se han encontrado estudios específicamente realizados en *Tradescantia zanonía*, existe alguna información sobre otras especies del mismo género.

Tamizajes fitoquímicos realizados en varias especies del género *Tradescantia*, revelaron la presencia de saponinas, flavonoides, compuestos fenólicos, esteroides (Alaba & Chichioco-Hernández 2014), azúcares reductores, taninos y alcaloides (Huq 2011). Los flavonoides predominantes en el género *Tradescantia* son los C-glucosídeos de apigenina y luteolina. También se detectaron glucósidos de flavonoles, 6-hidroxluteolina y tricina (Del Pero Martínez & Martínez 1993).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para especies de este género, podemos mencionar: inhibición de la 15-lipoxigenasa (*Tradescantia fluminensis*) (Alaba & Chichioco-Hernández 2014), antioxidante y antibacteriana (*Tradescantia pallida*) (Huq 2011).

Para mayor información sobre especies pertenecientes a la misma familia, consultar *Commelina erecta*.

Costus arabicus L.

COSTACEAE

Sinónimos:

Costus arrabidae Steud.
Costus brasiliensis K. Schum.
Costus glabratus Sw.

Nombres vernaculares:

Castellano: Caña brava, caña agria.
Trinitario: Ukuno, hpochuhukunoji.
Yurakaré: Yushasta.

Descripción morfológica: Hierba de hasta 2-3m de alto. Tallos se parecen a la caña. Hojas simples, estrechamente ovadas hasta estrechamente obovadas. Inflorescencias terminales con brácteas ampliamente ovadas, verdes en la parte expuesta y rojas en la parte cubierta. Flores con corola blanca, labelo blanco. Frutos capsula elipsoides.

Parte utilizada: Medicinal. La planta entera posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–1000 m. Bosque Húmedo.

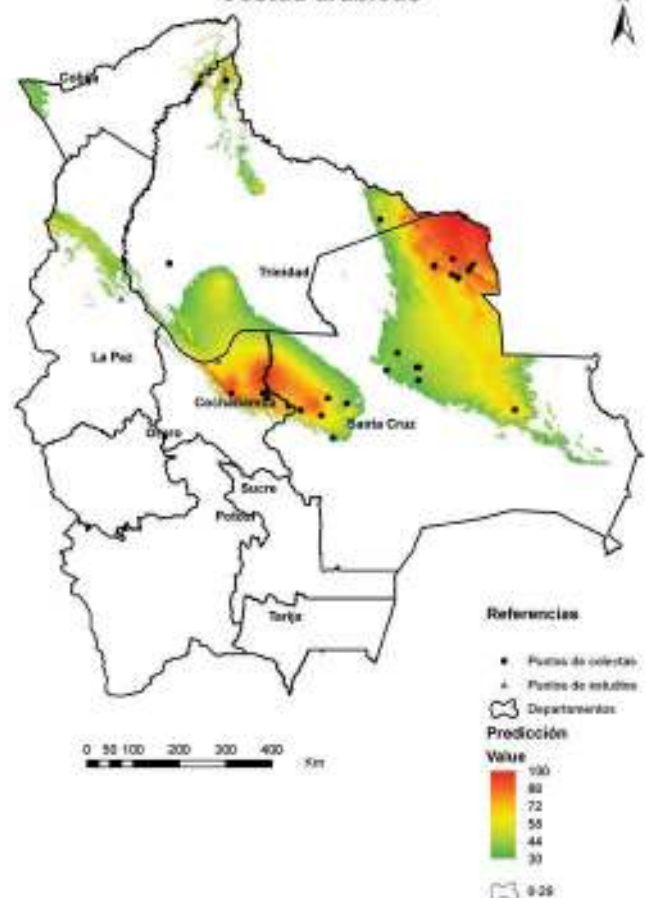
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

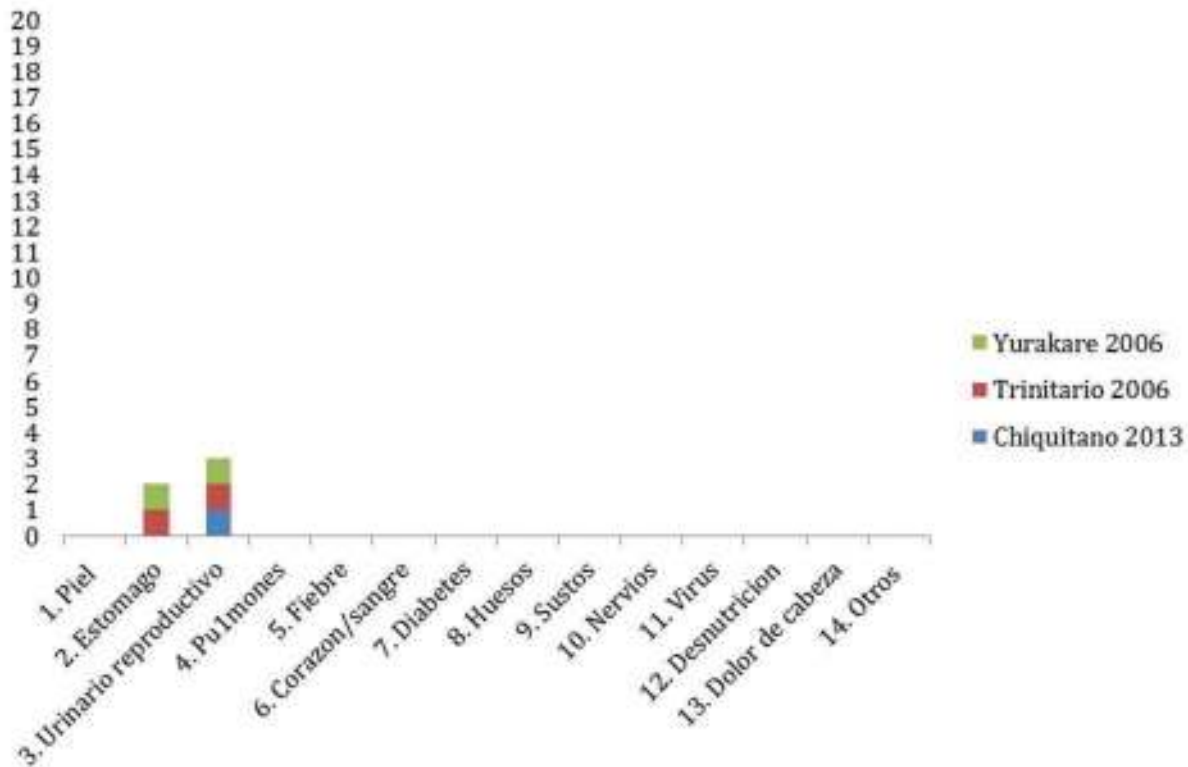
Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (TRI, YU), urinario-reproductivo (CHI, TRI, YU).



Mapa de distribución potencial de *Costus arabicus*



Costus arabicus L.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

El análisis fitoquímico preliminar de las hojas y tallos de *Costus arabicus* reveló la presencia de flavonas, flavonoles, xanthonas, leucoantocianidinas, catequinas y alcaloides. Además, las hojas contienen flobafenos tánicos, flavononoles y flavononas (Cunha *et al.* 2011). En las raíces se identificaron flavonas, alcaloides, antraquinonas, aceites volátiles, saponinas y taninos (Arragawi 2008).

Las actividades farmacológicas reportadas para *Costus arabicus* son las siguientes:

Antimicrobiana. Los extractos etanólicos de hojas y tallos mostraron actividad fotoinducida contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Aunque no presentaron actividad frente a las cepas resistentes, sí mostraron un efecto sinérgico al aplicarse junto a antibióticos convencionales (aminoglucósidos) (Cunha *et al.* 2011). El extracto de las raíces también mostró actividad contra bacterias Gram-positivas y Gram-negativas y contra el hongo *Candida albicans* (Arragawi 2008).

Antitumoral. *Costus arabicus* ha inhibido el crecimiento de células cancerosas (Al-Kattan 2013)

Antirolitiásica. El extracto acuoso de la planta inhibió el crecimiento de cristales de oxalato de calcio y la adhesión a células renales epiteliales (De Cógáin *et al.* 2015).

Antiinflamatoria. El extracto de las raíces mostró actividad antiinflamatoria y antiexudativa en cobayos (Arragawi 2008).

Para ver estudios en otras especies del género *Costus*, consultar *Costus scaber*, en esta publicación.

Costus scaber Ruiz & Pav. COSTACEAE

Sinónimos:

Costus scaberulus Rich. ex Gagnep.
Costus nutans K. Schum.

Nombres vernaculares:

Castellano: Caña agria, chupete, oreja de anta.
Chacobo: Shico.
Trinitario: Ukuno, sasanoji.
Tsimane': Bua'.
Yurakare: Yushasta.
Tacana: Budhubudhuy.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba de hasta 3m de alto. Hojas estrechamente elípticas a obovadas, glabras a densamente pubérulas en ambas superficies. Inflorescencia en los ápices de los tallos con hojas, con brácteas ampliamente ovadas anaranjadas-amarillentas a rojas, con lígulas de 55-60 mm de largo. Los márgenes de la parte de la bráctea dentro de la inflorescencia descomponiéndose en fibras; callo 2-10 mm, amarillo. Flores con corola anaranjada hasta amarilla, labelo amarillo. Capsulas elipsoides a subglobosas.

Parte utilizada: La planta entera posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, yungas

Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

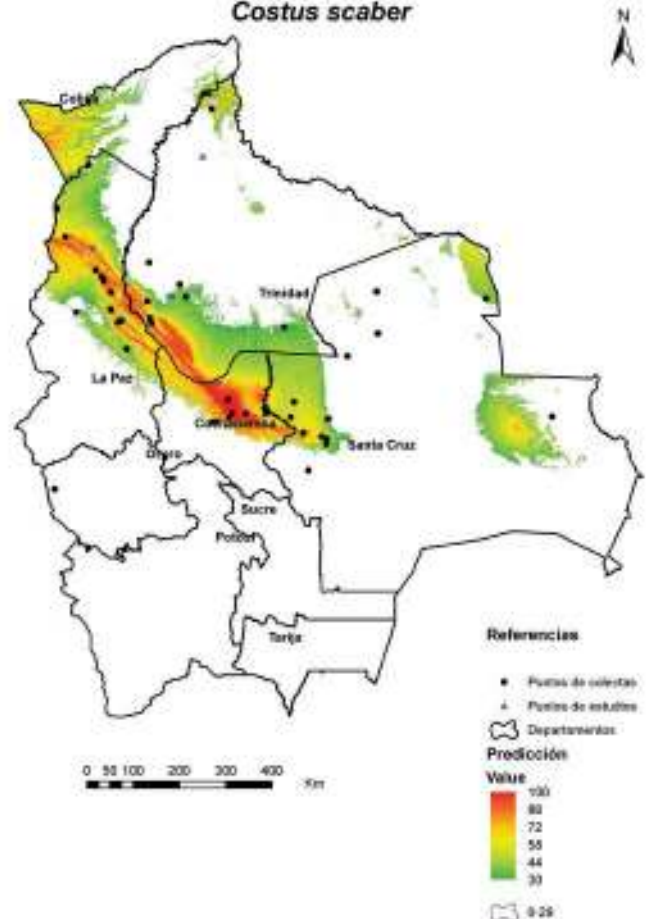
Usos reportados en la medicina tradicional:

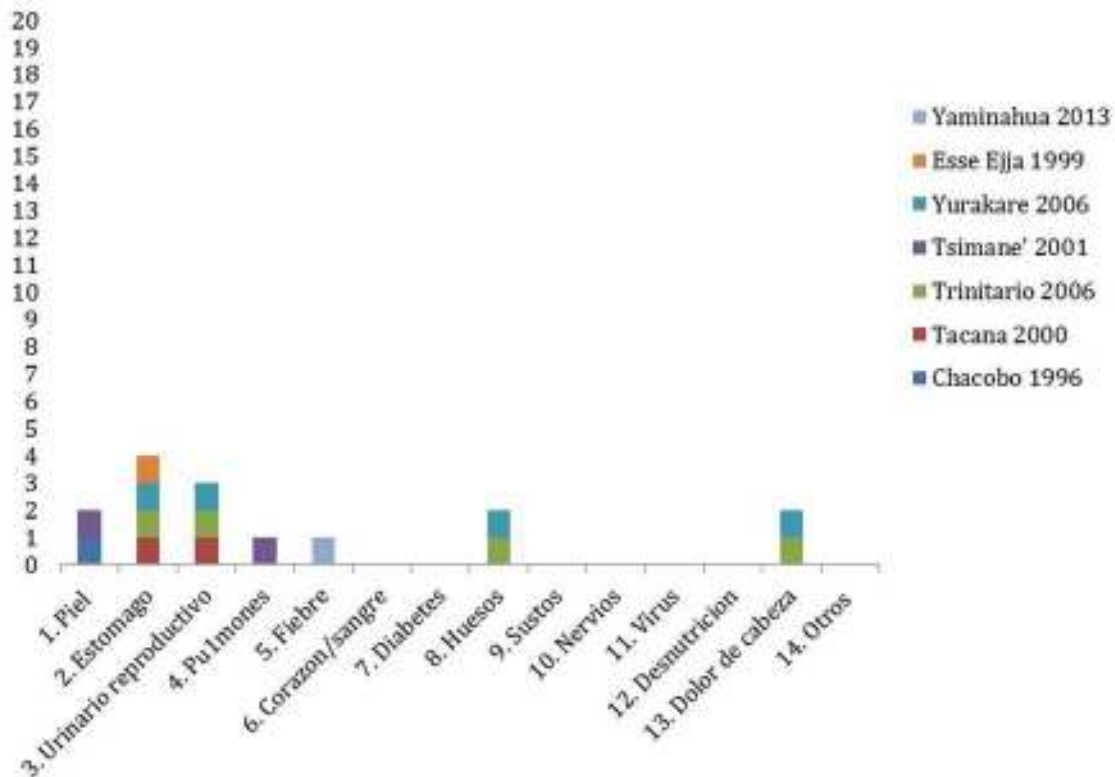
Dolor de cabeza (TRI, YU), estómago (TA, TRI, YU y ESS), fiebre (YAM) huesos (TRI, YU), piel (CHA, TSI), pulmones (TSI), urinario-reproductivo (TA, TRI, YU).



120

Mapa de distribución potencial de *Costus scaber*



Costus scaber Ruiz & Pav.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

Costus scaber. El extracto del tallo mostró alta especificidad y potencia citotóxica contra la línea celular SKBR3 de cáncer de mama (Taylor *et al.* 2006). También se ha demostrado actividad contra *Bacillus subtilis* (Thomas & Vandebroek 2006).

Costus pictus. En las hojas se detectaron flavonoides y ácidos fenólicos (derivados del ácido: benzoico, cumárico, melilótico, α -resorcílico). Pruebas en ratas demostraron su potencial antidiabético (Remya & Daniel 2012).

Costus speciosus. Contiene saponinas (gracilina y dioscina) (Tschesche & Pandey 1978). Se ha reportado la actividad antiinflamatoria, estrogénica y mastogénica de la diosgenina, también aislada de esta especie (Taylor *et al.* 2006). Además se aislaron sesquiterpenlactonas (costulonida y eremantina) que mostraron una marcada actividad antifúngica (Duraipandiyan *et al.* 2012).

Costus spicatus. Las hojas contienen compuestos flavonoides antioxidantes (tamarixetina 3-O-neohesperidosídeo, kaempferídeo 3-O-neohesperidosídeo, quercetina 3-O-neohesperidosídeo) (da Silva *et al.* 2000). De los tallos se aislaron polisacáridos bioactivos con actividad antiinflamatoria y pro-fagocítica (da Silva & Parente 2003).

Costus afer. Se reportó la presencia de flavonoides, fenoles, antraquinonas, glucósidos cardiotónicos, terpenoides, alcaloides y taninos en los tallos. Sus diferentes extractos mostraron capacidad antioxidante (Anyasor *et al.* 2010).

Costus spiralis. Se comprobó su actividad antiurolitiásica en ratas (Thomas & Vandebroek 2006). También mostró actividad antiinflamatoria (Taylor *et al.* 2006).

Ver también la descripción de *Costus arabicus* L.

Ephedra americana Humb. & Bonpl. ex Willd. EPHEDRACEAE

Sinónimos:

Ephedra andina Poepp. ex C.A. Mey.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Cola de caballo hembra.

Aymara: Sanu sanu.

Quechua: Chiltu, chiltupico de gallo, pinku pinku, p'isgo simi.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto hasta 1 m de altura, tronco leñosos hasta 0,40 cm. Hojas subapicales largas decusadas, coriáceas, duras y con numerosos tallos verdes. Cada tallo está dividido en secciones, los frutos de color rojo, semillas aovado-oblongas finamente estriadas.

Parte utilizada: La planta entera, rama y cogollos poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Altiplano, valles.

Hábitat: 2000–4000 m. Valles secos.

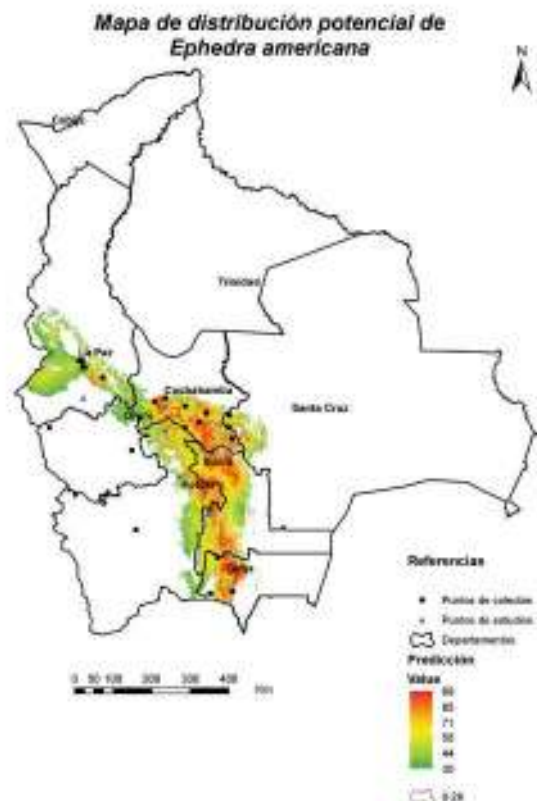
Distribución nacional: CH, CO, LP, PO, SC, TA.

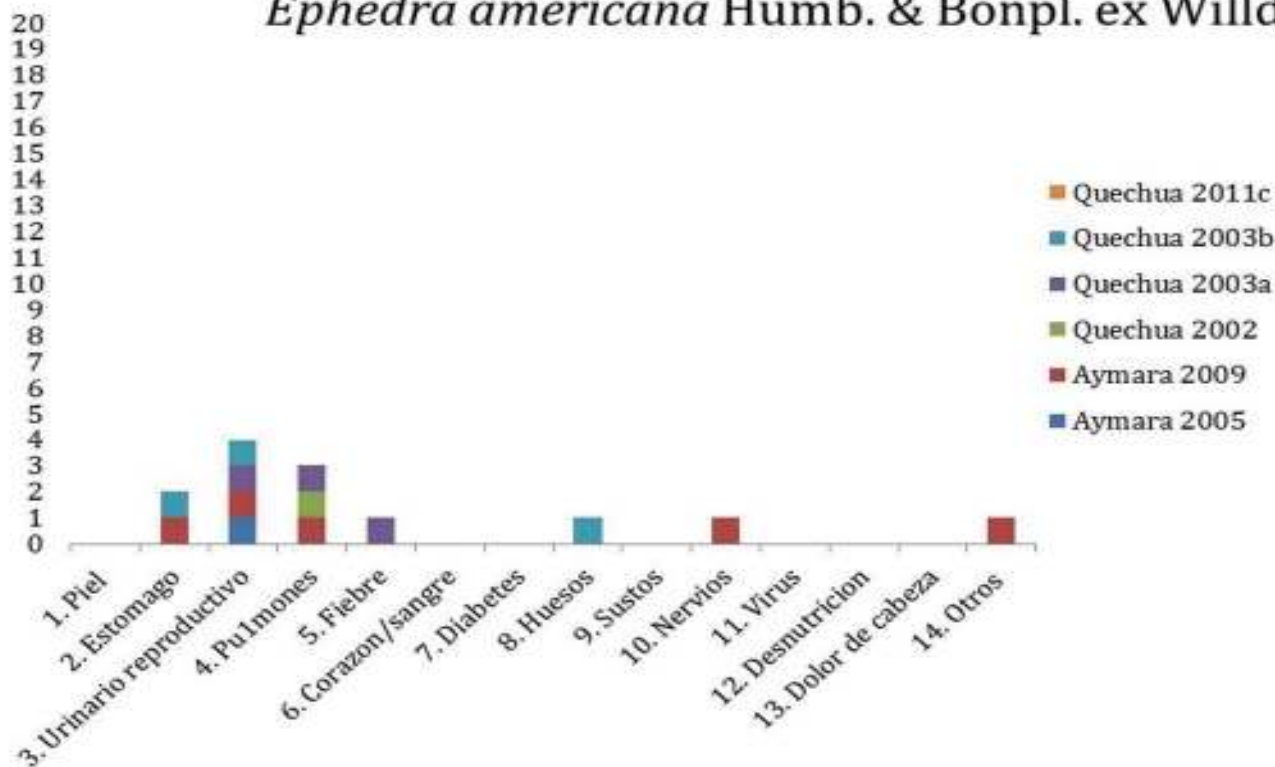
Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (AY, QUE), fiebre (QUE), huesos (AY), nervios, pulmones (AY, QUE), urinario-reproductivo (AY, QUE), otros (AY).



122



Ephedra americana Humb. & Bonpl. ex Willd.

123

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

En la presente descripción se presentan los resultados encontrados para *Ephedra chilensis*, *Ephedra andina* y *Ephedra americana*, que aparecen como sinónimos en la literatura científica.

El análisis fitoquímico preliminar de las partes aéreas reveló la presencia de azúcares reductores, alcaloides, oximas, alcoholes, esteroides saponínicos, compuestos fenólicos tipo flavonoides, taninos y glucósidos. Entre los flavonoides aislados se determinó hesperedina, crisina y otros flavonoles, flavonas y flavononas (Bonilla & Pareja 2001). En los tallos se detectó el tanino prodelphinidina, un polímero de alto peso molecular, mientras que en las raíces se detectaron los taninos propelargonidina y proapigenina, ambas de bajo peso molecular (Ricco *et al.* 2002). También se aisló el alcaloide efedrina, además de β -sistosterol y ftalato de 2-etil hexanol (Morales *et al.* 2003).

Entre las actividades farmacológicas reportadas para este especie se cuentan la antiinflamatoria, antiulcerosa, antioxidante e inmunoestimulante (Bonilla & Pareja 2001), las cuales se atribuyen a los flavonoides presentes. Los taninos aislados de las diferentes partes de la planta han reportado propiedades antivirales y antioxidantes (Ricco *et al.* 2002). Por su parte, la efedrina es un conocido agente broncodilatador, útil en el tratamiento del asma y otras afecciones respiratorias (Parsaeimehr & Sargsyan 2013). Los extractos hidroalcohólico y clorofórmico han mostrado actividad contra *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis* y *Acinobacter baumannii*. Dichos extractos también mostraron alta citotoxicidad en *Artemia nauplii* (Morales *et al.* 2003).

Reportes de toxicidad

Los estudios de toxicidad aguda y subcrónica de *Ephedra americana*, no mostraron ningún síntoma de intoxicación en ratas (Bonilla & Pareja 2001).

Equisetum giganteum L.

EQUISETACEAE

Sinónimos:

Equisetum bolivianum Gand.
Equisetum pyramidale Goldm.

Nombres vernaculares:

Castellano: Barba león, bigote de tigre, cola de caballo, colaicaballo,
Quechua: Mulla Mokko.
Guarani Isosog: Mburikaruguai.
Guaraní: Kavayuruguai.
Guarani Urbano: Kavayu ruguai.
Tacana: Iba queda.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba hasta 2 m. Rizomas alargados, tiene tallo hueco, erecto, monopodial, con numerosas ramas que parten de los nudos de los verticilos y hojas también verticiladas reducidas a peciolos soldados que forman una vaina membranacea. Se reproduce a partir de esporas que se encuentran en sacos en el ápice de los tallos fértiles.

Parte utilizada: La planta entera posee propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque semideciduo chiquitano, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

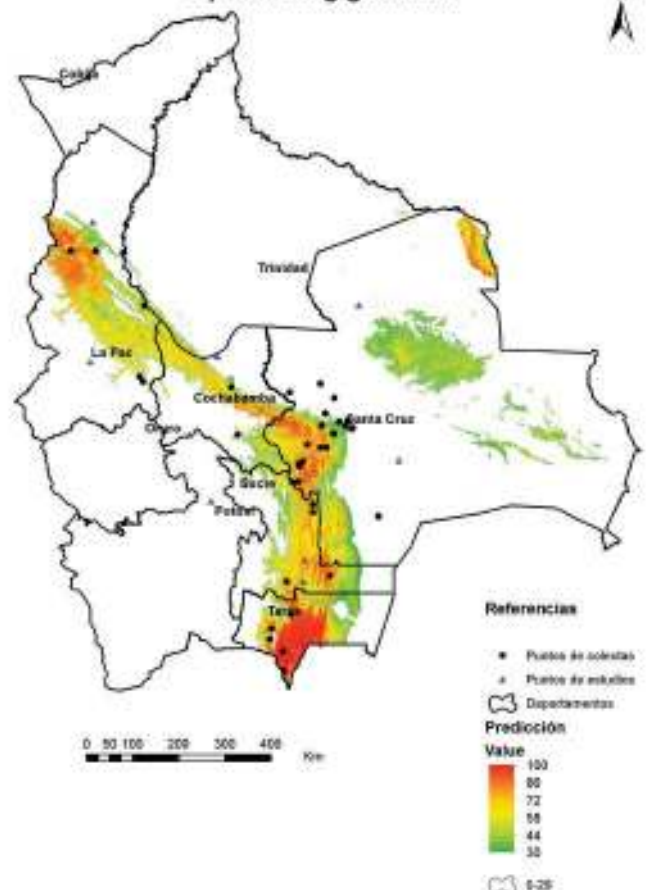
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

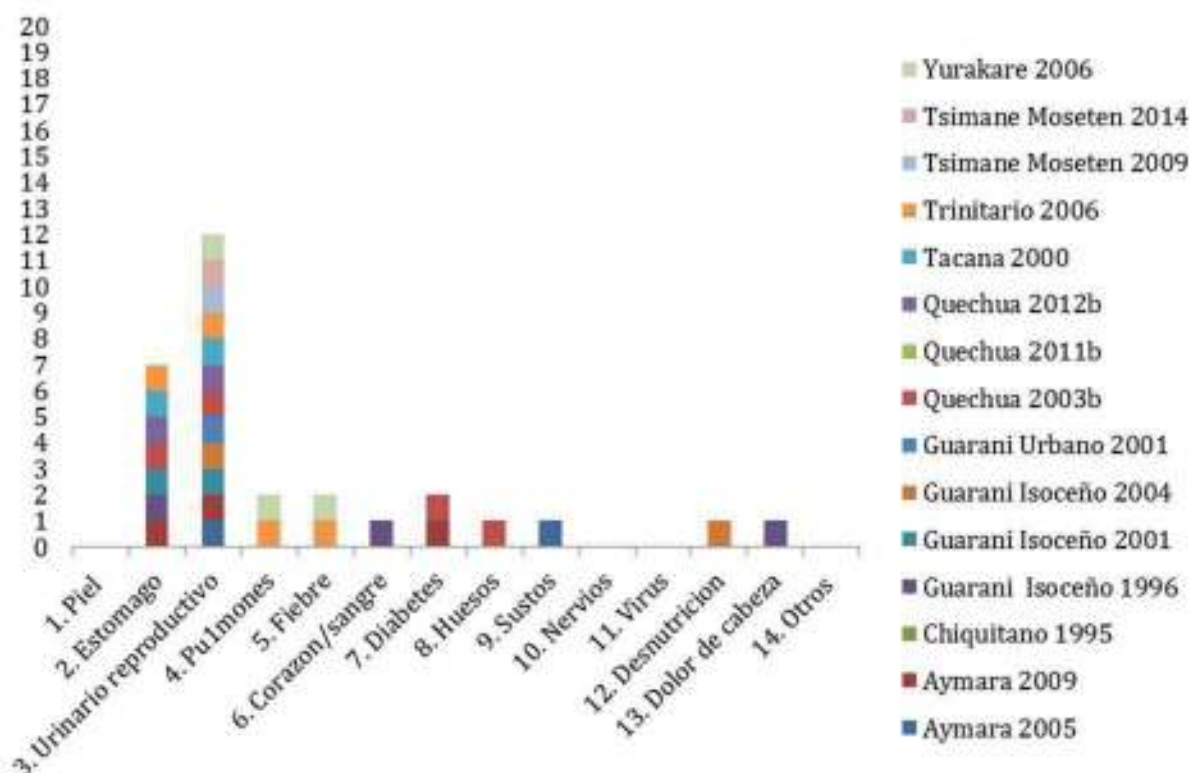
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (QUE), desnutrición (GUA-ISO), diabetes (QUE), dolor de cabeza (QUE), estómago (GUA urbano, GUA-ISO, QUE, TA, TRI), fiebre (TRI, YU), huesos (QUE, AY), pulmones (TRI, YU), sustos (AY, GUA urbano), urinario-reproductivo (GUA urbano, GUA-ISO, QUE, TA, TRI, TSI-MO, YU).



Mapa de distribución potencial de *Equisetum giganteum*



Equisetum giganteum L.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género o familia**

Equisetum giganteum. Se ha determinado su contenido de sílice, ácido silícico, flavonoides (los más abundantes son derivados glucosilados del kaempferol) (Francescato *et al.* 2013), derivados hidroxicinámicos, taninos condensados (protoantocianidinas) (Ricco *et al.* 2011) y oleorresinas (compuestos de alto peso molecular, como ácidos grasos y esteroides) (Michielin *et al.* 2005). La presencia de polifenoles, mayormente concentrados en los tallos finos de la planta, explicaría su actividad antioxidante (Ricco *et al.* 2011). Su actividad diurética se ha verificado *in vivo* (en Latino América se utiliza en suplementos medicinales y alimenticios como sustituto de la especie europea *Equisetum arvense*) (Francescato *et al.* 2013). El extracto hidroalcohólico de las partes aéreas de *E. giganteum* tiene propiedades antimicrobianas contra *C. albicans*, *S. aureus* y *E. coli*; contribuye a la antiadherencia de *C. albicans* a las resinas acrílicas dentales; tiene efectos antiinflamatorios en monocitos humanos activados por *C. albicans*; además, no compromete la viabilidad de monocitos humanos ni de células epiteliales del paladar (Alvarce *et al.* 2015). Estudios *in vitro* comprobaron los efectos antiinflamatorios del extracto acuoso de *E. giganteum* en artritis inducida por antígeno (AIA), así como su acción inmunomoduladora en linfocitos B y T, sin mayores efectos citotóxicos (Farinon *et al.* 2013).

Equisetum hyemale. Los flavonoides presentes en extractos etanólicos de la planta presentaron actividad citotóxica contra células cancerosas (L1210) y bajos niveles de toxicidad en células sanas de ratones. Glucósidos fenólicos del extracto etanólico serían responsables de su actividad hepatoprotectora. Tanto el extracto metanólico como el etanólico mostraron actividad contra varios hongos dermatofíticos. Ambos extractos presentaron actividad antioxidante (De Queiroz *et al.* 2015).

Equisetum arvense. Tiene un alto contenido de ácido silícico y silicatos (5-8%), potasio (1,8%), calcio (1,3%) y cantidades menores de aluminio, azufre, magnesio y manganeso. Contiene proteínas y enzimas como la tiamina. También tiene ácidos fenólicos, glucósidos fenólicos y petrosinas fenólicas, flavonoides, glucósidos de estilpironas, triterpenoides, alcaloides (nicotina, palustrina y palustrinina), saponinas (equisetonina), fitoesteroides

y ácidos carboxílicos ramificados y de cadena larga. El extracto hidroalcohólico de las partes aéreas de la planta demostró efectos antiinflamatorios y antinociceptivos en ratones; el extracto metanólico presentó actividad antidiabética en ratas; los extractos acuoso y etanólico demostraron actividad antioxidante; el aceite esencial tiene actividad antimicrobiana contra *S. aureus*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. enteritidis* y antifúngica contra *A. niger* y *C. albicans*. La savia de la planta inhibe la agregación de plaquetas. El extracto hidroalcohólico presentó efectos sedativos y anticonvulsivos y revirtió impedimentos cognitivos en ratas de edad avanzada. El extracto acuoso de los tallos estériles presentó efectos citotóxicos en células leucémicas humanas. Su utilización en productos diuréticos se debe a la presencia de equisetonina, potasio, calcio, magnesio, ácido ascórbico y ácido cafeico. Las petrosinas fenólicas onitina y onitina-9-O-glucósido, además de los flavonoides apigenina, luteolina, campferol-3-O-glucósido y quercetina-3-O-glucósido, presentes en el extracto metanólico, pueden ser los responsables de la actividad hepatoprotectora de la planta. El alto contenido de silicio coadyuva a la curación de heridas. Finalmente, el extracto acuoso de las partes aéreas posee un efecto inhibitorio de la citopatía inducida por VIH-1 (Sandhu *et al.* 2010).

Equisetum palustre. De las partes aéreas se aisló el flavonol diglucósido KGG (kaempferol 3-O-1''-β-D-glucopyranosyl-3-O-1'''-β-D-glucopyranoside), el cual mostró actividad antiulcerogénica, coadyuvando con los mecanismos citoprotectores de la mucosa gástrica (Yesilada & Gurbuz 2010).

Reportes de toxicidad

Experimentos realizados en ratones no han demostrado ninguna toxicidad oral de *E. giganteum* (Francescato *et al.* 2013).



Erythroxylum coca Lam.

ERYTHROXYLACEAE

Sinónimos:

Erythroxylum bolivianum Burck
Erythroxylum chilpei E. Machado

Nombres vernaculares:

Castellano: Coca.
 Trinitario: Koka.
 Tsimane': Sa'si.
 Tsimane-mostene: Sa'si / Cocaj.
 Yurakare: Kuja.
 Aymara: Wara wara.

Descripción morfológica: Nativa, cultivada. Arbusto 80 – 200 cm. Hojas opuestas, enteras, lanceoladas. Flores pequeñas, blancas. Fruto pequeño, oblongo u ovoide, brillante, cápsula drupácea, color rojo anaranjado.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Yungas y chapare, amazonia.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque Húmedo, yungas

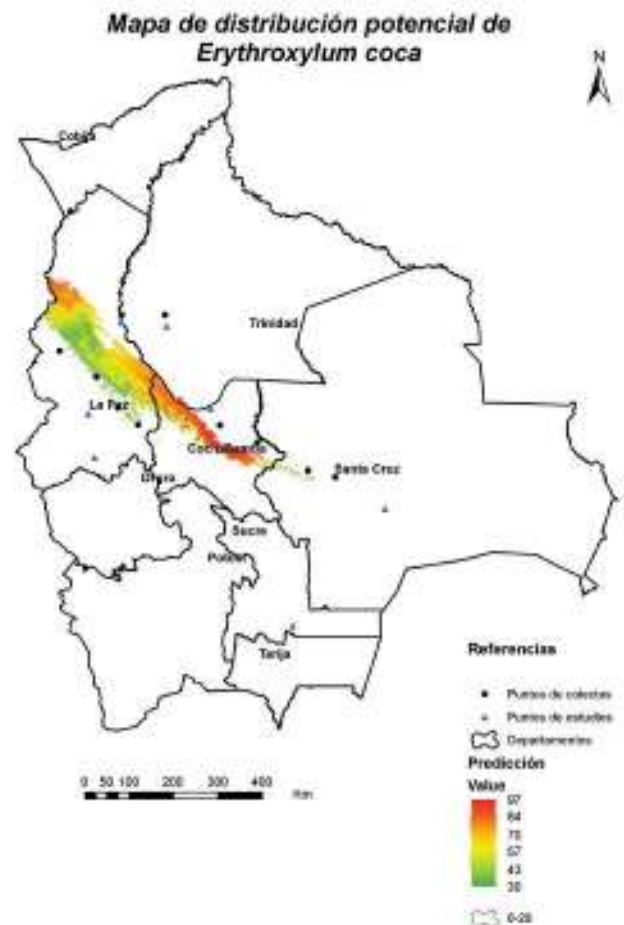
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

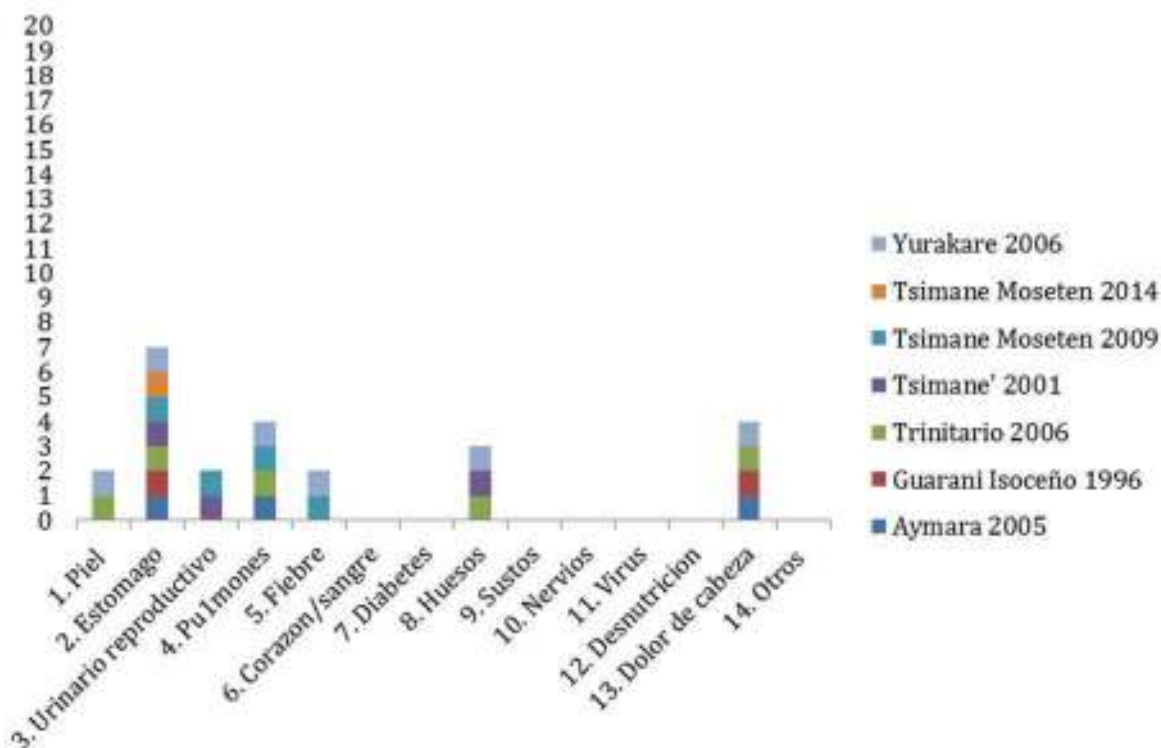
Dolor de cabeza (AY, GUA-ISO, TRI, YU), estómago (AY, GUA-ISO, TSI-MO, TSI, TRI, YU), huesos (TRI, TSI, YU), piel (TRI, YU), pulmones (AY, TSI-MO, TRI, YU), fiebre (TSI-MO, YU), urinario-reproductivo (TSI-MO, TSI).



127



Erythroxylum coca Lam.



128

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las hojas de *Erythroxylum coca* contiene una variedad de alcaloides tropánicos, pirrolidínicos y piridínicos, siendo la cocaína el mayoritario. Otros alcaloides identificados son cis- y trans- cinnamoilcocaína, benzoilecognina, metilecognina, pseudotropina, benzoiltropina, tropacocaína, α - y β -truxilina, hygrina, cuscohygrina y nicotina (Novák et al. 1984). Las hojas también poseen proteínas, carbohidratos, fibras, calcio, fósforo, hierro, vitamina A y el flavonoide antioxidante riboflavina (Thomas & Vandebroek 2006).

La cocaína posee propiedades anestésicas y vasoconstrictoras locales de corta duración, lo que la hace un útil anestésico local tópico (Gatley et al. 1998) en otorrinolaringología, oftalmología y otras ramas médicas. Además, ejerce una acción estimulante del sistema nervioso central, el sistema simpático y la plana neuromuscular, produciendo un efecto anti-fatiga (Thomas & Vandebroek 2006).

Aunque muchos de los alcaloides presentes en las hojas han mostrado efectos anestésicos de similar o menor intensidad, su efecto eufórico no es, bajo ningún punto de vista, comparable al de la cocaína (Novák et al. 1984). Además, se han reportado efectos anoréxicos de dichos componentes en ratas, en ausencia de actividad estimulante o depresora del sistema nervioso central (Bedford et al. 1982).

Se ha reportado que las hojas son efectivos analgésicos para el tratamiento de dolencias gastrointestinales, tienen acción contra los mareos, se pueden utilizar como sustitutos estimulantes del café y como ingrediente en programas de pérdida de peso (Weil 1978).

Por otro lado, los extractos acuosos contienen flavonoides glicosilados, pueden ser utilizados como marcadores químicos para identificar las diversas variedades cultivadas en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Johnson et al. 1997; Johnson et al. 1999).

Reportes de toxicidad

Debido a sus efectos estimulantes y eufóricos, la cocaína se ha convertido en una de las drogas de abuso más peligrosas debido a los altos niveles de dependencia que produce, además de los efectos negativos agudos y crónicos por su excesivo consumo: comportamiento paranoico y psicótico, aislamiento social y anorexia. Dichos efectos nocivos para la salud y la sociedad han hecho que se incluya, tanto a la cocaína como a las hojas de coca, en el listado de sustancias prohibidas de la Convención Única sobre Estupefacientes de las Naciones Unidas (1961), por lo que su uso en aplicaciones médico-quirúrgicas es muy limitado (Novák *et al.* 1984).

Por otra parte, se ha reportado que el extracto acuoso de las hojas, libre de alcaloides, reduce la utilización de oxígeno, produciendo hiperglicemia, bradicardia e hipotensión en perros. Además, una investigación sugirió que el extracto etanólico de las hojas posee otros constituyentes, fuera de la cocaína, que inducen letalidad en ratones (Bedford *et al.* 1982).



Euphorbia hirta L.

EUPHORBIACEAE

Sinónimos:

Chamaesyce hirta (L.) Milisp.
Euphorbia capitata Lam.

Nombres vernaculares:

Castellano: Leche leche.
Tacana: Tunuri nuri.
Chiquitano: Naumemánka.
Guaraní Isoceño: Pikikiimi.
Trinitario: Cotunoji, epilepi.
Yurakare: Sindijiye, sindie, sullo.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba pequeña, erecta, con abundante látex blanco. Hojas verdes-purpúreas, simples, de lámina obovada a lanceolada y con margen aserrado a entero. Inflorescencias axilares, involucros en cimas con florecillas muy pequeñas, guindas. Frutos capsulas pilosas.

Parte utilizada: Las hojas y tallos poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, valles, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2500 m. Crece en sitios disturbados como patios y chacras. Bosque húmedo, campos cerrados, yungas, valles secos.

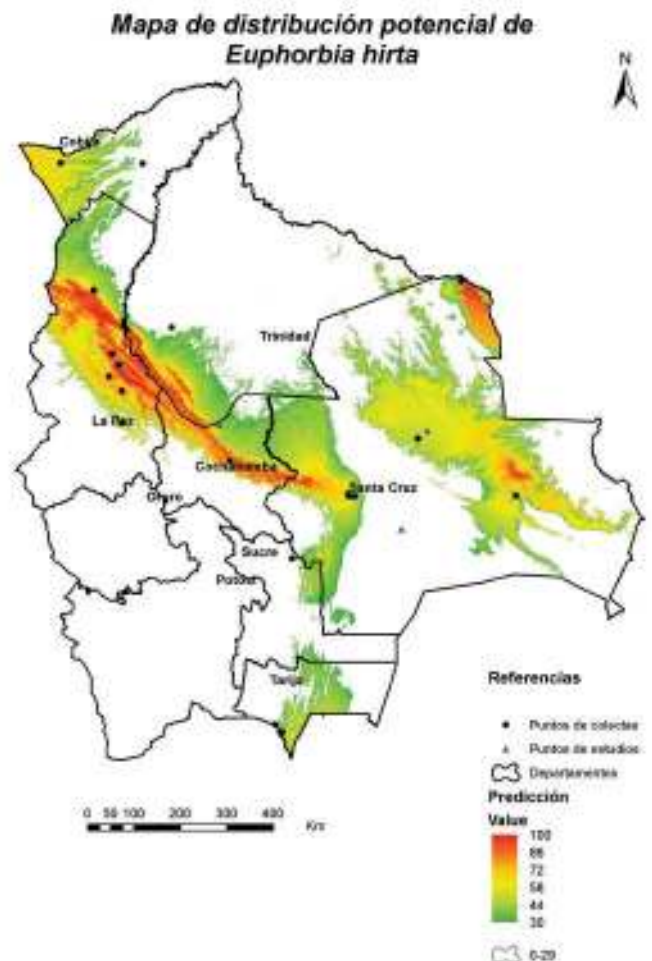
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

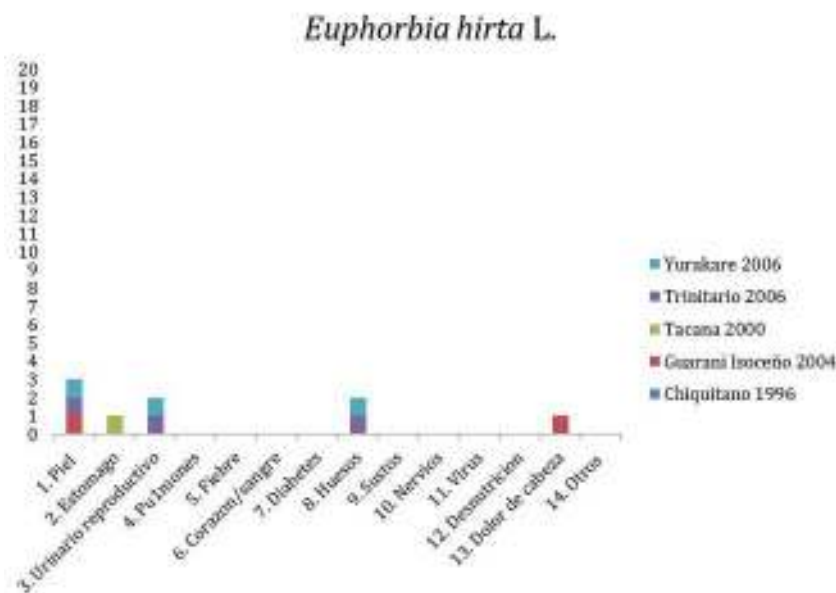
Usos reportados en la medicina tradicional:

Dolor de cabeza (GUA-ISO), estómago (TA), huesos (TRI, YU), piel (GUA-ISO, TRI, YU), urinario-reproductivo (TRI, YU).



130





Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

En *Euphorbia hirta* se ha reportado la presencia de alcanos, triterpenos, fitoesteroles, taninos, polifenoles, flavonoides (Kumar *et al.* 2010), alcaloides y azúcares reductores (Basma *et al.* 2011). Las partes aéreas de la planta contienen flavonoides (euphorbianina, leucocianidol, canfol, quercitrina y quercitol), polifenoles (ácido gálico, myricitrina, ácido 3,4-di-O-galloiquínico), taninos (euforbinas A, B, C, D, E), triterpenos y fitosteroles (β -amirina, 24-metilencicloartenol y β -sistosterol) y alcanos (heptacosano, n-nonacosano y otros) (Irshad 2009).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para *Euphorbia hirta* se encuentran:

Antibacteriana. El extracto etanólico de la planta inhibió el crecimiento de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Bacillus subtilis*. Los extractos acuoso y clorofórmico de las hojas mostraron actividad antibacteriana contra *Klebsiella pneumoniae* (Kumar *et al.* 2010). Los extractos metanólicos de las hojas y flores se mostraron activos contra *Bacillus thuringiensis*, *Micrococcus sp.*, *Proteus mirabilis* y *Salmonella typhi*. Los extractos metanólicos de los tallos y las raíces se mostraron activos contra *Bacillus thuringiensis*, *Micrococcus sp.*, y *Proteus mirabilis* (Rajeh *et al.* 2010). Además, el extracto etanólico de las raíces inhibió el crecimiento de *Propionibacterium acnes* (Irshad 2009).

Antifúngica. El extracto etanólico mostró actividad contra *Colletotrichum capsici*, *Fusarium pallidoroseum*, *Botryodiplodia theobromae*, *Phomopsis caricae-papayae* y *Aspergillus niger* (Kumar *et al.* 2010). El extracto metanólico de las hojas se mostró activo contra *Candida albicans* (Rajeh *et al.* 2010).

Antipalúdica. El extracto metanólico de las partes aéreas de *Euphorbia hirta* mostró un 90% de inhibición de *Plasmodium falciparum*, a una concentración de 5 μ g/mL (Kumar *et al.* 2010).

Antiamebiana. El extracto polifenólico inhibió el crecimiento de *Entamoeba histolytica*, a una concentración activa mínima de 10 μ g/mL (Kumar *et al.* 2010).

Molusquicida. Los extractos acuoso de la corteza y las hojas mostraron una potente actividad molusquicida (Irshad 2009).

Larvicida. El extracto etéreo de la planta mostró actividad contra las larvas de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus* (Irshad 2009).

Repelente. El extracto etanólico de la planta presenta efecto repelente (Irshad 2009).

Antihelmíntica. El extracto acuoso de *Euphorbia hirta* mostró actividad antihelmíntica en perros (Irshad 2009).

Antianafiláctica. El extracto etanólico de la planta inhibió la anafilaxis cutánea pasiva en ratones (Irshad 2009).

Antioxidante. El extracto acuoso de *Euphorbia hirta* mostró efectos antioxidantes (Kumar et al. 2010). Los extractos metanólicos de las hojas, flores, raíz y tallo, también mostraron una potente actividad antioxidante (Basma et al. 2011).

Antiinflamatoria. El extracto n-hexánico de las partes aéreas de *Euphorbia hirta* mostró efectos antiinflamatorios en ratones (Kumar et al. 2010), al igual que los extractos acuoso y etanólico (Das et al. 2010). Se comprobó que la actividad antiinflamatoria se debe a la acción del compuesto β -amirina (Shih et al. 2010).

Sedativa y ansiolítica. El extracto acuoso liofilizado de *Euphorbia hirta* tuvo efectos sedativos y ansiolíticos en ratones (Irshad 2009).

Antidiarréica. La decocción de la planta y la quercitrina aislada de la misma, mostraron actividad antidiarreica en ratones (Kumar et al. 2010).

Diurética. El extracto acuoso de las hojas mostró una actividad diurética semejante a la de la acetazolamida (Irshad 2009).

132

Inmunomoduladora. Los extractos hidroalcohólicos de la planta que contienen flavonoides polifenoles, esteroides y terpenos, mostraron actividad inmunoestimulante. El extracto acuoso intervino en la transformación de linfoblastos inducida por lectina, *in vitro* (Irshad 2009).

Galactogénica. El consumo de la planta pulverizada indujo el desarrollo de glándulas mamarias secreciones en cobayas pre-púberes (Kumar et al. 2010).

Inhibidora de la fertilidad. Una dosis de 50mg/kg reduce la motilidad y densidad del esperma de la cola del epidídimo y de los testículos, llegando hasta un 100% de infertilidad (Kumar et al. 2010).

Inhibidora de la producción de aflatoxinas. Un extracto acuoso de la planta inhibió la producción de aflatoxinas (sustancias termoresistentes y hepatotóxicas producidas por hongos) en arroz, trigo, maíz y maní (Irshad 2009).

Antidiabética. Los extractos etanólicos de las hojas, flores y tallos demostraron actividad antidiabética en ratones (Kumar et al. 2010).

Antiasmática. *Euphorbia hirta* mostró un efecto relajante de los bronquios y una acción depresora de la respiración (Kumar et al. 2010).

Otras actividades reportadas fueron la antiagregante plaquetaria, anti-*Helicobacter pylori* y citotóxica selectiva contra varias líneas celulares de cáncer.

Reportes de toxicidad

Se estudió la toxicidad de varias especies de *Euphorbia*, entre las cuales la más letal fue *Euphorbia hirta*, encontrando cambios en los parámetros hematológicos y bioquímicos, además de síntomas clínicos como desgano, anorexia, anemia y un índice de mortalidad del 20% de los animales que consumieron los extractos (Adedapo et al. 2004).

Euphorbia serpens Kunth

EUPHORBIACEAE

Sinónimos:

Chamaesyce serpens (H.B.K.) Small

Nombres vernaculares:

Castellano: Golondrin, hierba de polio.

Quechua: Chanca piedra.

Guarani: Capiimi.

Guarani Isosog: Kaapemí Kaape.

Weenhayek: Litsilhtasas.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, anual, procumbente, glabra, a menudo enraizante. Tallos hasta de 25 cm, ramificados hasta en 16 ramas; nudos con (2-3) yemas accesorias conspicuas (debajo de las estípulas), a menudo enraizantes. Hojas verdes por ambas caras y estípulas hisomorfas. Ciatio con 4-5 flores masculinas. Semillas lisas, rosado-grisáceas a pardas.

Parte utilizada: La planta entera posee propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, chaco chiquitana y pantanal.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, campos cerrados, yungas, valles secos.

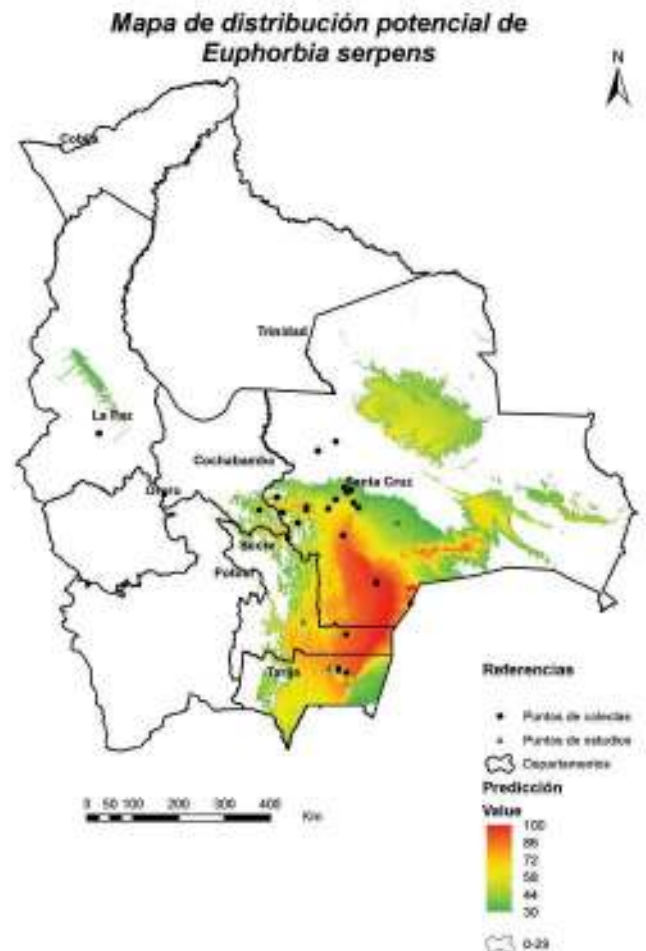
Distribución nacional: BE, LP, PO, SC, TA, CH.

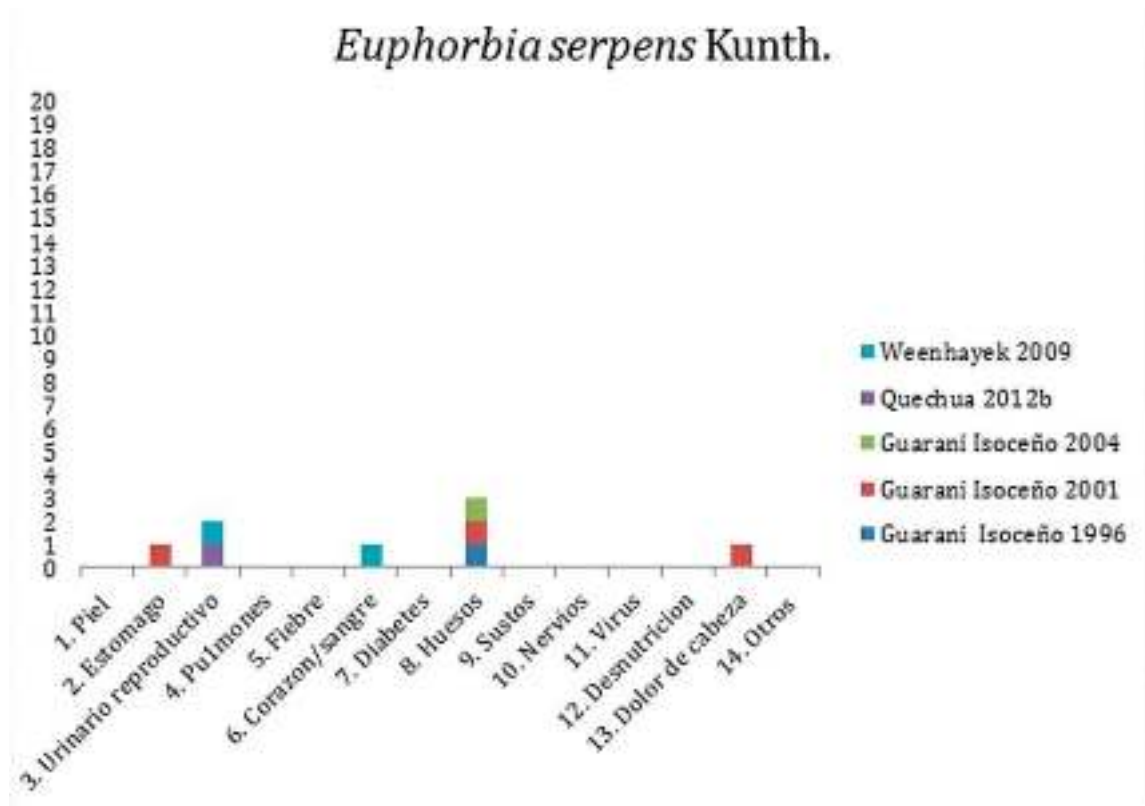
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (WEE), dolor de cabeza (GUA-ISO), estómago (GUA-ISO), huesos (GUA-ISO), urinario-reproductivo (QUE, WEE).



133





134

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El análisis fitoquímico preliminar de las partes aéreas de *Euphorbia serpens* reveló la presencia de taninos, saponinas y flavonoides. Los extractos diclorometánico y metanólico mostraron actividad espasmolítica, antioxidante y antifúngica contra *Microsporum canis* y *Aspergillus flavus* (Irshad 2009).

Según los estudios realizados en otras múltiples especies de *Euphorbia*, de este género se aislaron compuestos sesquiterpenoides (euphorbisídeo A), diterpenoides policíclicos con un anillo tricíclico característico, ent-abieta-nos, ent-atisanos, ent-kauranos, ent-isopimaranos, ent-pimaranos, diterpenoides diméricos (langduína C), lactonas norditerpénicas (fischeria A), diterpenoides macrocíclicos (pepluaninas, esulatinas, amigdaloidinas), tri-terpenoides tetracíclicos y pentacíclicos (lanosterol, antiquol, cicloartanos), esteroides (ergostano, β -sistosterol, daucosterol), compuestos fenólicos, flavonoides (quercetina, kaempferol, hiperina, licochalcona A y B, equinacia, glabrana, astragalina y derivados glucosilados) y lignanos (Irshad 2009).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para este género, se encuentran las siguientes: antimicrobiana, antipirética, analgésica, antidiarreica, molusquicida, antialérgica, citotóxica, antiulcerogénica y diurética, entre otras (Irshad 2009). Ver también la descripción para *Euphorbia hirta*.

Reportes de toxicidad

Algunas especies del género *Euphorbia* han mostrado actividades promotoras de daños en el ADN (*Euphorbia decipiens*), pro-tumorales (*Euphorbia leuconeura*, *Euphorbia caudicifolia*), pro-inflamatorias (*Euphorbia peplus*, *Euphorbia segetalis*) e inhibidoras de actividades enzimáticas importantes para la supervivencia (*Euphorbia obtusifolia*, *Euphorbia kansui*, *Euphorbia decipiens*). Se estudió la toxicidad de especies como *Euphorbia balsamifera*, *Euphorbia heterophylla*, *Euphorbia hirta*, *Euphorbia lateriflora* y *Euphorbia hyssopifolia*, encontrando cambios en los parámetros hematológicos y bioquímicos, además de síntomas clínicos como desgano, anorexia, anemia y un índice de mortalidad del 20% de los animales que consumieron los extractos (Adedapo et al. 2004).

Hura crepitans L.

EUPHORBIACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Ochoo, soleman.
 Trinitario: Knougi.
 Tsimane': Conojfoto'.
 Tsimane'-Mostene: Conojfito'.
 Yurakare: Tomochi.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol hasta 40 m de alto. Corteza externa áspera, grisácea con espinas. Corteza interna con savia lechosa opaca. Hojas simples, acorazonadas de borde levemente dentado, aserrado o subentero. Flores masculinas rojas en espigas densas en forma de conos, femeninas solitarias saliendo de axilas de las hojas. Frutos de 7-8 cm de diámetro, formados por varias rodajas, explotan cuando maduran. Sus semillas son tóxicas.

Parte utilizada: La resina y semillas posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–1000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano.

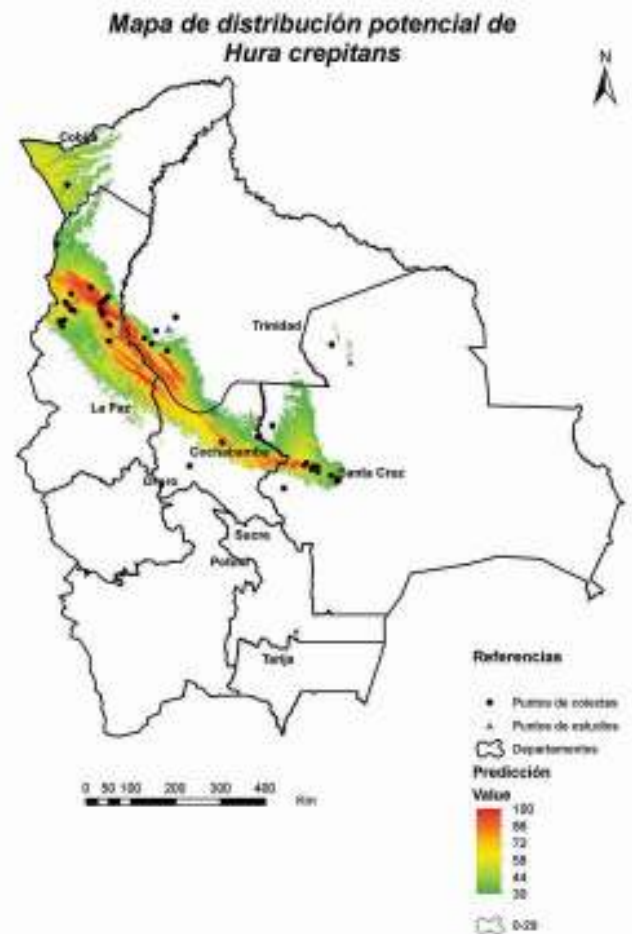
Distribución nacional: BE, CO, LP, SC, PA.

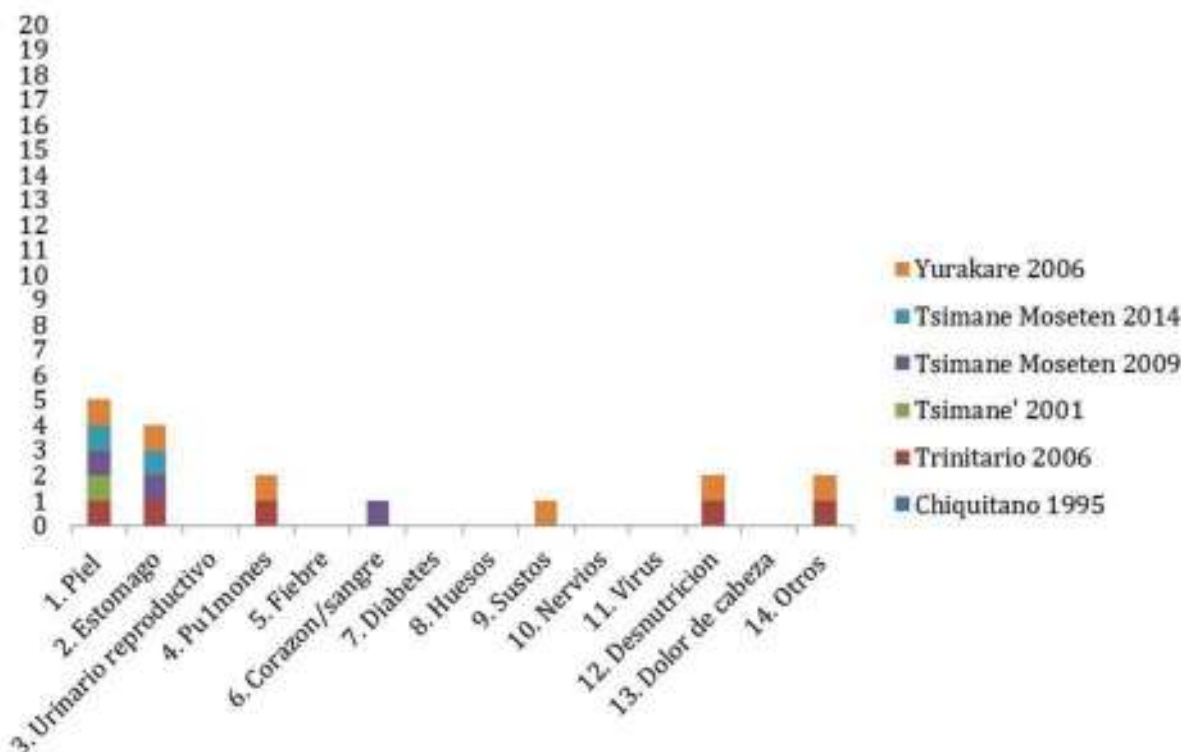
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (TSI-MO), desnutrición (TRI, YU), estómago (TRI, TSI-MO, YU), piel (TRI, TSI, TSI-MO, YU), pulmones (TRI, YU), sustos (YU), otros (TRI, YU).



135



Hura crepitans L.

136

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El análisis fitoquímico preliminar de la corteza de *Hura crepitans* reveló la presencia de alcaloides, cumarinas, taninos, glucósidos cardiotónicos, flavonoides y quinonas (Beltrán-Villanueva *et al.* 2013). En las hojas se encontró alcaloides, esteroides y compuestos fenólicos. En el aceite esencial de las hojas se identificó propionato de etilo, alcohol isopentílico, n-octeno, butirato de etilo, butirato de isopentilo, acetato de isopentilo, butirato de metilo y otros compuestos minoritarios. La savia de la planta contiene huratoxina, hexahidrohuratoxina, keto-enal, huraina (una enzima proteolítica) y crepitina (una toxoalbúmina) (Oloyede & Olatinwo 2014). El látex contiene los triterpenos metilen-24-cicloartanol, cicloartenol y butirospermol (Ponsinet & Ourisson 1965). Las semillas contienen alcaloides, taninos, fitatos, glucósidos cardiotónicos, saponinas y, entre los metabolitos primarios, proteínas (rica en glutamato y arginina, pero deficiente en cisteína), aceites, minerales (sodio, calcio, magnesio, hierro y zinc), vitamina A, vitamina E y vitamina K (Fowomola & Akindahunsi 2007). El aceite presente en las semillas contiene ácido oleico, esteárico y linoleico (Fowomola & Akindahunsi 2007), además de glucósidos y flavonoides (Oloyede & Olatinwo 2014).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para *Hura crepitans* destacan:

Antimicrobiana. Diferentes extractos de las hojas y la corteza mostraron actividad contra las bacterias *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* y *Pseudomonas aeruginosa* y contra los hongos *Candida albicans*, *Aspergillus niger* y *Candida glabrata*. En general, los extractos de la corteza mostraron mayor actividad que los de las hojas (Oloyede & Olatinwo 2014).

Antioxidante. Los extractos de las hojas han demostrado capacidad antioxidante (Oloyede & Olatinwo 2014).

Antihelmintico: La semilla actúa como antihelmintico. Las semillas contienen toxalbumina, cursina y un complejo resinosterólico, estos últimos responsables de la toxicidad de la semilla por lo que se usa con precaución (Moretti *et al.* 1990).

Citotóxica. Extractos de diversas polaridades de las hojas y corteza de *Hura crepitans*, en especial los de mediana y baja polaridad, se mostraron tóxicos contra *Artemia salina*, lo que revela un potencial antitumoral de la especie.

Inhibidora de la síntesis de proteínas. La crepitina presente en la savia de la planta, posee actividad hemo-aglutinante, lo que inhibe la síntesis de proteínas (Oloyede & Olatinwo 2014).

Reportes de toxicidad

El estudio de toxicidad del aceite presente en las semillas de *Hura crepitans*, realizado en ratas, no produjo muertes ni ningún signo de toxicidad. Aunque no hubo daños hepáticos severos, se sugiere la posibilidad de lipotoxicidad por alteraciones observadas en el perfil lipídico (Oderinde *et al.* 2009). Por otra parte, se observaron intoxicaciones letales en animales (ratones, conejos y perros) a los que se les administró la savia de *Hura crepitans*, probablemente debido a la acción de la toxoalbumina crepitina (Jaffé 1943).



Manihot esculenta Crantz

EUPHORBIACEAE

Sinónimos:

Manihot utilissima Pohl

Nombres vernaculares:

Castellano: Yuca.

Chiquitano: Tabarr.

Chiquitano: Tabásh.

Guarani Urbano: Mandio.

Descripción morfológica: Nativa, cultivada. Arbusto y arbolito hasta 3m de altura. Raíces engrosadas comestibles de hasta 60 cm de longitud. Tallo y ramas con nudos prominentes. Presencia de látex transparente en toda la planta. Hojas alternas, palmatipartidas, con 5-7 lóbulos, lanceolados a linear-lanceolados, borde entero y largamente peciolada. Peciolos muchas veces rojos. Flores apétalas, dispuestas en panículas terminales. Frutos capsulas globosas triloculares.

Parte utilizada: La raíz y hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0 – 2000 m. Bosque húmedo, bosque semideciduo chiquitano, bosque seco chaqueño, yungas, valles secos.

Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC, TA.

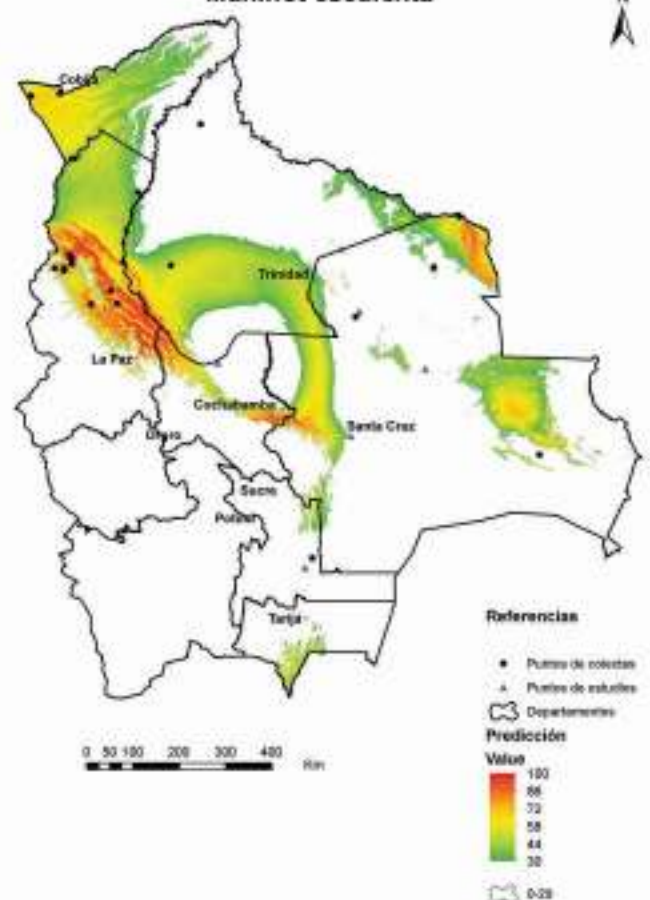
Usos reportados en la medicina tradicional:

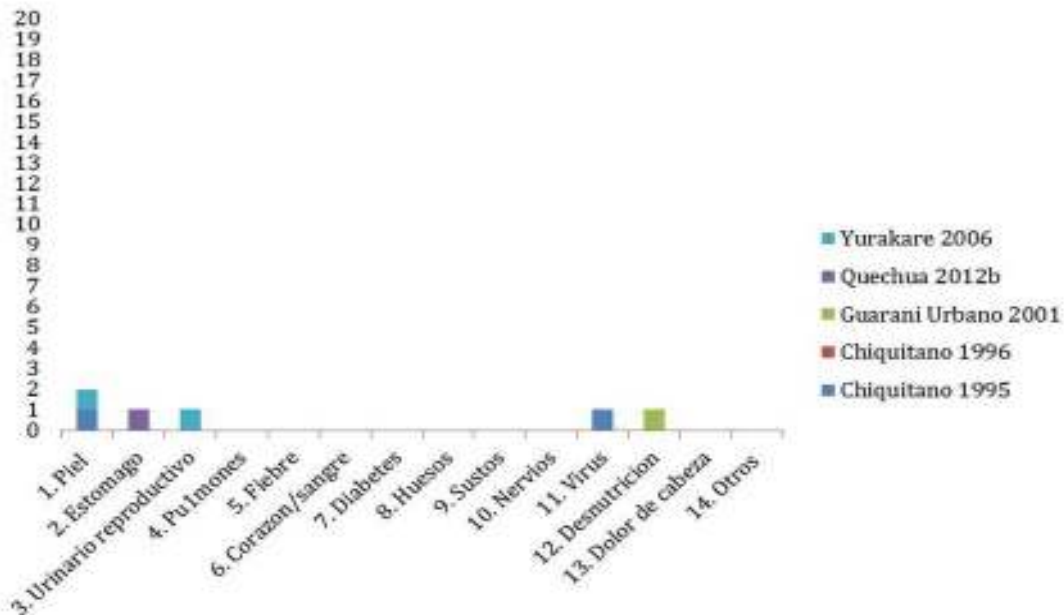
Desnutrición (GUA urbano), estómago (QUE), piel (CHI, YU), urinario-reproductivo (YU), virus (CHI).



138

Mapa de distribución potencial de *Manihot esculenta*



Manihot esculenta Crantz**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

139

El análisis realizado en las raíces comestibles de *Manihot esculenta* reveló su alto contenido en almidón, calcio, fósforo y vitamina C (ácido ascórbico) (Shama & Wasma 2011). Además, en las raíces y hojas se acumulan los glucósidos cianogénicos linamarina y lotaustralina (Lykkesfeldt & MØller 1994). De las hojas, tallos y ramas se aislaron los ácidos triterpénicos esculentoico A y esculentoico B (Chaturvedula et al. 2003). También se ha detectado la presencia de vitamina A (β -caroteno) en las hojas (Siqueira et al. 2007).

Algunas propiedades farmacológicas reportadas para *Manihot esculenta*, son:

Antioxidante. El extracto etanólico de los brotes de *Manihot esculenta* mostró actividad antioxidante (Rahmat et al. 2003).

Analgésica y antiinflamatoria. La administración oral del extracto acuoso de las hojas mostró una significativa actividad antiinflamatoria y analgésica en ratas (Adeyemi et al. 2008).

Citotóxica. Los ácidos esculentoico A y B, aislados de las hojas, mostraron una citotoxicidad moderada contra la línea celular A2780 de cáncer de ovario humano (Chaturvedula et al. 2003). El extracto etanólico de los brotes de *Manihot esculenta* inhibió la viabilidad de las células MCF-7 de cáncer de mama (Rahmat et al. 2003).

Reportes de toxicidad

Los glucósidos cianogénicos, presentes en las raíces y hojas de *Manihot esculenta* y otras muchas especies vegetales, son compuestos naturales de toxicidad bien descrita. Al hidrolizarse en el organismo forman ácido cianhídrico, mismo que produce una inhibición del metabolismo oxidativo y de fosforilación, dando lugar a hiperpnea (respiración rápida, profunda o trabajosa), cefalea, convulsiones hipóxicas y muerte (Midio & Martins 2000). Una dieta baja en proteínas y exceso de alimentos cianogénicos, puede provocar toxicidad crónica y desarrollo de enfermedades como la pancreatitis tropical (Okafor et al. 2008), bocio (agrandamiento de la glándula tiroides), neuropatía atáxica tropical, konzo (una especie de parálisis) e incluso la muerte (Shama & Wasma 2011).

Amburana cearensis (Allemao) A.C.Sm. FABACEAE

Sinónimos:

Amburana acreana (Ducke) A.C. Sm.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Roble, soriocó, tumi.

Chiquitano: Rroriocorr, shoriokósh.

Guaraní: Yapeturu.

Tsimane-mosoetene: Tumi, macha.

Yaminahua: Aku.

Descripción morfológica: Nativa. Arbol, caducifolio, de gran desarrollo, 15-25 m de altura. Fuste recto, 5-13 cm de diámetro. Copa aplanada, follaje verde oscuro. Corteza castaño-anaranjada, lisa, que se desprende en escamas papiláceas. Hojas alternas, pinnadas. Inflorescencia racimo terminal o axilar. Flores con pétalos redondos, blancos. Frutos legumbre oblonga, dura, pardo oscuro. Semilla ovoide, marrón, con ala larga.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

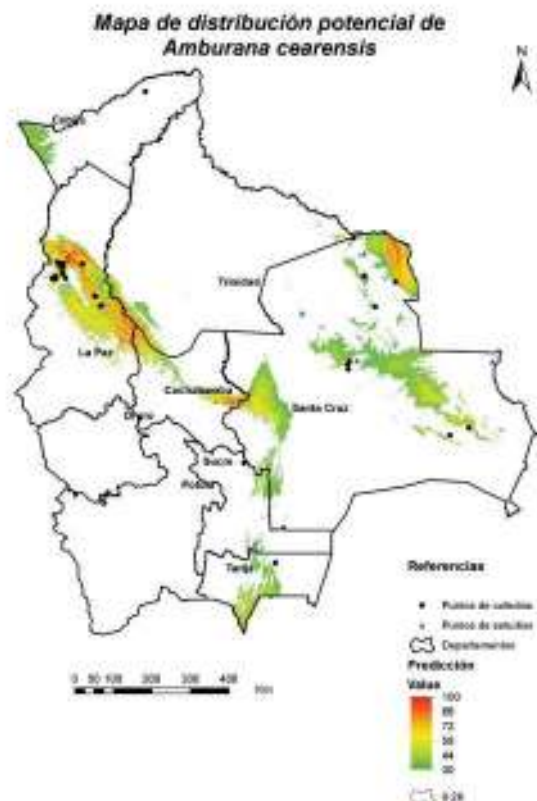
Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chaco, chiquitania y pantanal.

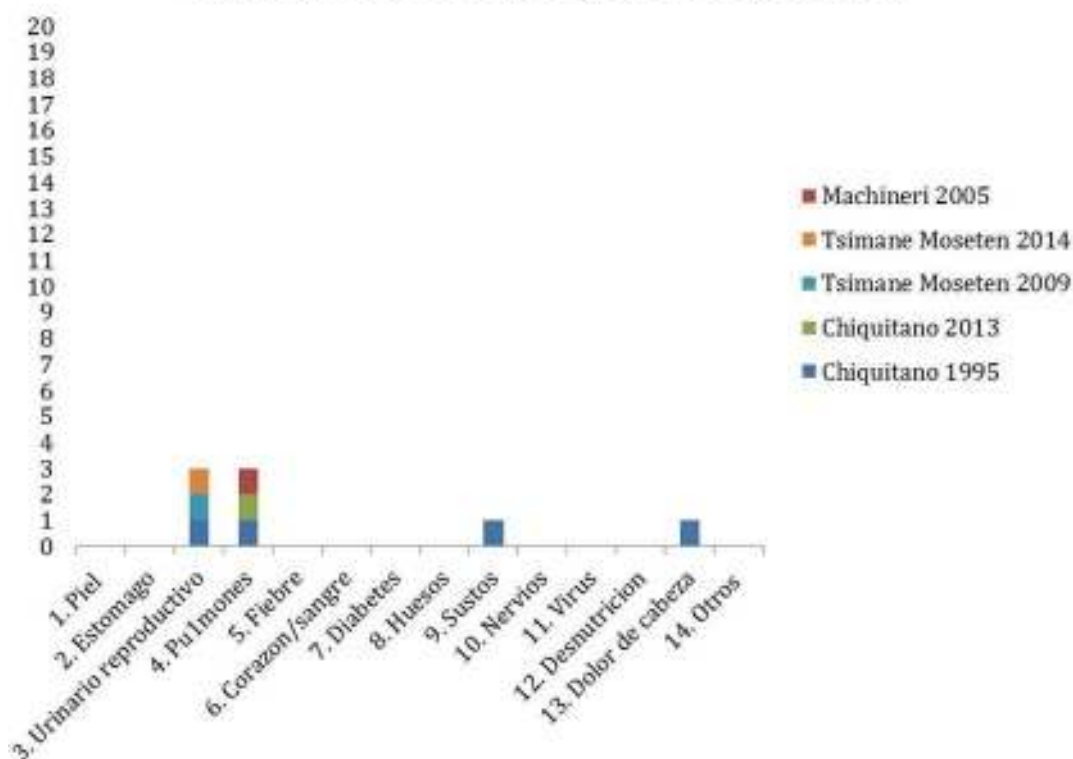
Hábitat: 0 – 1500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, campos cerrados, yungas, bosque serrano chaqueño, valles secos.

Distribución nacional: CH, LP, PA, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Urinario reproductivo (TS-MO, CHI), pulmones (TS-MO, CHI y MACH), sustos (CHI), dolor de cabeza (CHI).



Amburana cearensis (Allemao) A.C.Sm.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

La corteza del tallo de *Amburana cearensis* contiene, principalmente, compuestos fenólicos como cumarinas (cumarina, dihidrocumarina, escopoletina), fenilpropanoides, ésteres del ácido benzoico, fenoles simples (catecol, guaiacol) y antroquinonas (crisofanol). Además contienen otros compuestos minoritarios como triterpenoides (lupeol y amirinas), esteroides (γ -sistosterol) y ésteres alifáticos (palmitato de metilo). De la corteza también se aislaron los compuestos fenólicos isokaempferideo, ácido protocatecuico, kaempferol (Costa-Lotufo *et al.* 2003), glucósidos fenólicos como los amburosídeos A, B (Bravo *et al.* 1999), protocatecuato de metil 6-cumarina (Canuto *et al.* 2010), el isoflavonoide afromorsina (Lopes *et al.* 2013), los biflavonoides amburanina A y B (Canuto *et al.* 2014), formononetina, ácido (E)-o-cumárico (Canuto *et al.* 2010), 4-metoxi-3-metilfenol, tricleno, α -pineno, β -pineno y ácido 4-hidroxibenzoico (Sá *et al.* 2014). Las semillas contienen un aceite compuesto de ácidos grasos saturados (de 10 a 24 carbonos) (Negri *et al.* 2004). De ellas también se aislaron los amburosídeos C, D, E, F, G y H (Canuto *et al.* 2010). Tanto la corteza como las semillas contienen ácido vanílico y amburosídeo A (Canuto *et al.* 2010).

Las propiedades farmacológicas reportadas en la literatura científica para *Amburana cearensis*, son:

Antibacteriana. Los compuestos metoxi-metilfenólicos del extracto clorofórmico de la corteza mostraron actividad contra *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus* y actividad muy intensa contra *Klebsiella pneumoniae* (Sá *et al.* 2014).

Antiprotozoaria. Los glucósidos fenólicos aislados de la corteza mostraron moderada actividad antipalúdica y antiprotozoaria (Bravo *et al.* 1999).

Antioxidante, antiinflamatoria y relajante muscular. El extracto hidroalcohólico de la corteza, la fracción de flavonoides y el compuesto cumarina, mostraron actividad antiinflamatoria *in vitro* e *in vivo*, e indujeron la re-

lajación de músculo liso en ratas (Leal *et al.* 2003). Los glucósidos fenólicos, amburosídeo A e isokaempferídeo, también mostraron efectos antiinflamatorios en roedores (Leal *et al.* 2009). El isoflavonoide afromorsina mostró actividad antiinflamatoria y antioxidante (Lopes *et al.* 2013). Los bisflavonoides amburanina A y amburanina B también mostraron potencial antiinflamatorio.

Citotóxica. Los flavonoides isokaempferídeo y kaempferol inhibieron el crecimiento de cinco líneas de células cancerosas: B-16 (cáncer de piel murino), HCT-8 (cáncer de colon humano), MCF-7 (cáncer de mama humano), CEM y HL-60 (leucemia) (Costa-Lotufo *et al.* 2003).

Hepatoprotectora. El amburosídeo A mostró efectos hepatoprotectores en ratas (Canuto *et al.* 2010).

Neuroprotectora. El amburosídeo A también mostró un efecto neuroprotector de las células mesencefálicas contra la neurotoxicidad producida por 6-hidroxidopamina (Canuto *et al.* 2010).

Broncodilatadora. El extracto hidroalcohólico de la corteza demostró propiedades broncodilatadoras en pruebas clínicas (Canuto *et al.* 2010).

Reportes de toxicidad

El estudio de toxicidad subcrónica del extracto hidroalcohólico de *Amburana cearensis*, no mostró ningún efecto adverso significativo en ratas (Leal *et al.* 2003).



Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan

FABACEAE

Sinónimos:

Acacia colubrina Mart.
Piptadenia colubrina (Vell.) Benth.
Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan

Nombres vernaculares:

Castellano: Cebil, cebil colorado, curupa, curuparu blanco, villca, vica.
 Quechua: Kurupai.
 Aymara, quechua: Sumaqui, willka.
 Chiquitano: Nosirr, nosísh.
 Paikoneko: Nosíxh.
 Trinitario: Kparagi.
 Yurakare: Wasusu.

Descripción morfológica: Nativa. Arbol hasta 25m de altura. Corteza externa grisácea, rugosa por prominencias redondeadas, corchas, corteza interna café-rojiza, exuda resina color café. Hojas alternas, bipinnadas, pinnas con 30 folíolos sésiles, pequeños, numerosos y delgados. Frutos, vainas coriáceas, aplanadas con bordes ondulados, dehiscencia en el margen inferior, semillas planas.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, valles, yungas y chapare, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–2500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, campos cerrados, sabanas benianas del sur, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

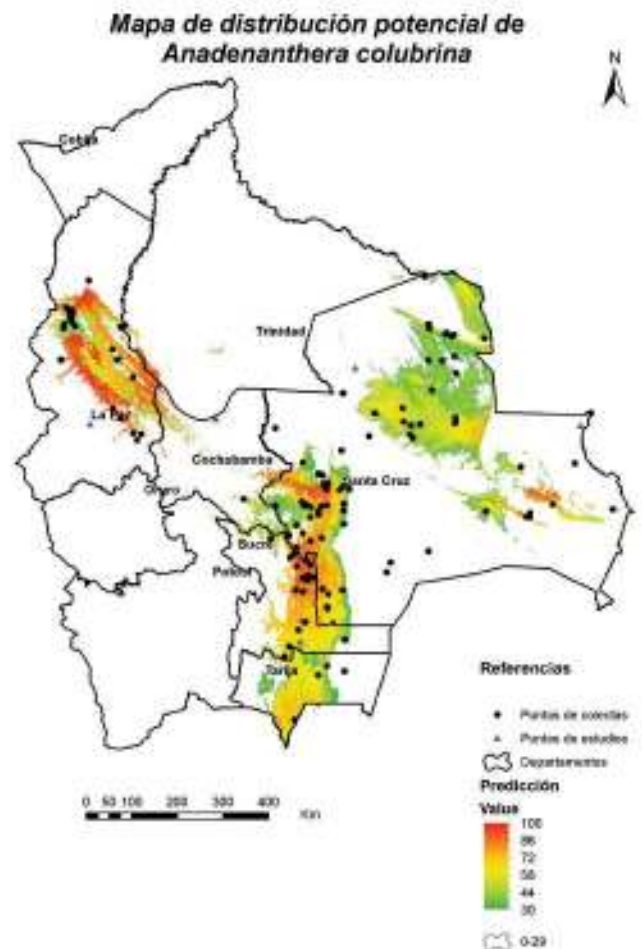
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

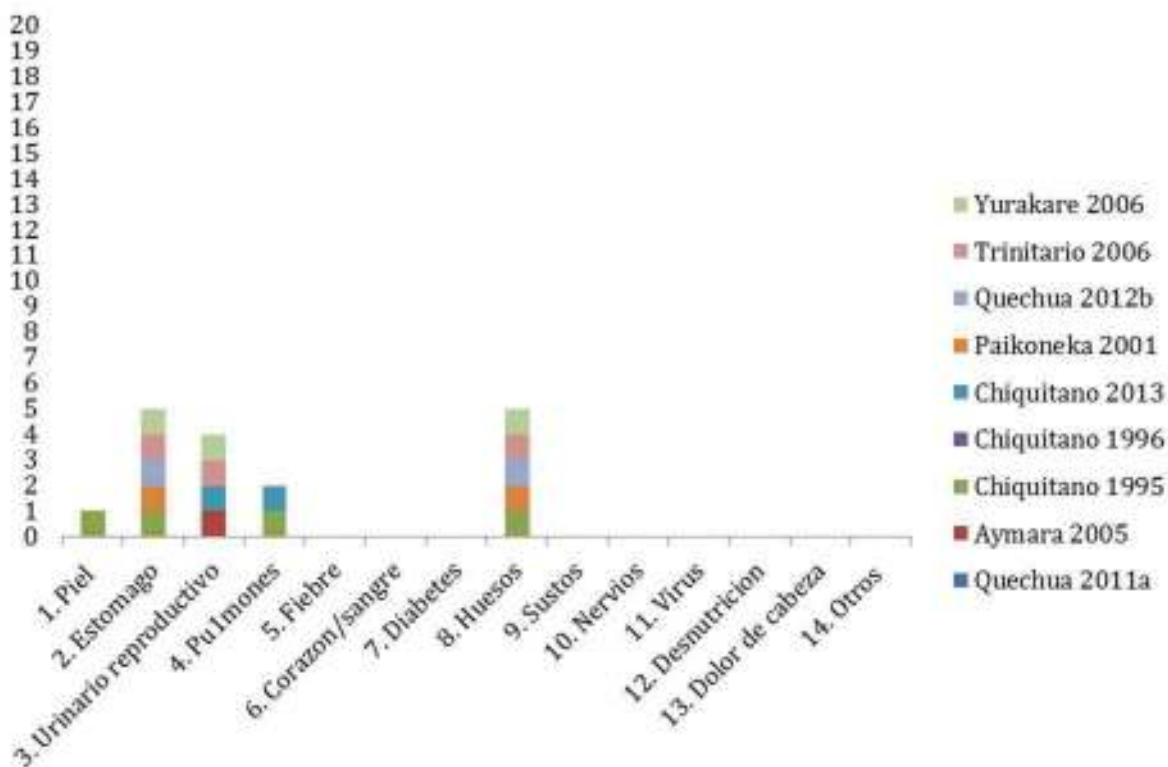
Estómago (CHI, PAI, QUE, TRI, YU), huesos (CHI, PAI, QUE, TRI, YU), piel (CHI), pulmones (CHI), urinario-reproductivo (AY, CHI, TRI, YU).



143



Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan



144

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

La corteza de los tallos de *Anadenanthera colubrina* contiene óxido de N,N-dimetiltriptamina, esteroides (β -sistosterol y palmitato de β -sistosterol), flavonoides (3,3',4',7,8,-pentahidroflavona), terpenos (lupenona y lupeol) y derivados fenólicos (3,4,5-dimetoxidalbergiona y dialbergiona kuhlmannia), aunque es especialmente rica en taninos (Damascena *et al.* 2014). El exudado de la goma del tronco contiene azúcares reductores, oligosacáridos (Delgobo *et al.* 1998) y arabinogalactano, un heteropolisacárido que forma una solución acuosa de baja viscosidad y contiene arabinosa, galactosa, ácido glucurónico y ramnosa (Moretão *et al.* 2003). De las partes aéreas se aislaron anadenanthoflavona, alnusenol, lupenona, lupeol, ácido betuínico, α -amirina, β -amirina, β -sistosterol, estigmasterol, apigenina, ácido 4-hidroxibenzoico y ácido cinámico (Gutierrez-Lugo *et al.* 2004).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para *Anadenanthera colubrina*, se encuentran las siguientes:

Antifúngica. El extracto etanólico de la corteza y la correspondiente fracción de acetato de etilo, mostraron una importante actividad antifúngica contra *Candida albicans* (Lima *et al.* 2014).

Antitumoral y antiproliferativa. El extracto etanólico de la corteza inhibió la proliferación de las líneas celulares de cáncer de ovario (NCI-ADR/RES y OVCAR-3), riñón (786-0), pulmón (NCI-H460), colon (HT29) y leucemia (K562) (Lima *et al.* 2014).

Antinociceptiva y antiinflamatoria. El extracto acuoso de la corteza presentó efectos antinociceptivos orofaciales centrales y periféricos, así como potencial para reducir la propagación de los mediadores de dolor inflamatorio

(Damascena *et al.* 2014; Santos *et al.* 2013).

Inmunomoduladora. El polisacárido arabinogalactano, presente en el exudado de la goma de *Anadenanthera colubrina*, mostró su potencial como modificador de la respuesta biológica *in vitro* (Moretão *et al.* 2003).

Cicatrizante. El extracto hidroalcohólico de la corteza aceleró la cicatrización de las heridas cutáneas en ratas (Pessoa *et al.* 2012).

Anti-lipoxigenasa. Los compuestos aislados de las partes aéreas (anadenanthoflavona, apigenina, lupenona, luteol y α -amirina) mostraron actividad inhibitoria de varias enzimas lipoxigenasas, haciendo de *Anadenanthera colubrina* un potencial agente antiasmático (Gutierrez-Lugo *et al.* 2004).

Otras actividades reportadas para *Anadenanthera colubrina* son: antioxidante, antidiarreica y antiparasitaria (Damascena *et al.* 2014).



Copaifera reticulata Ducke

FABACEAE

Nombres Vernaculares:

Castellano: Copaibo(a).

Chiquitano: Cupai.

Tsimane': Copaijva.

Tsimane-mostene: Copaiwa.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y árbol hasta 30 m de alto. Hojas opuestas o subopuestas, ovados. Inflorescencia en racimo o panícula terminal o subterminal. Flores blancas, sésiles y fragancias. Fruto, legumbre con 1 (2) semillas, el arilo amarillo.

Parte utilizada: Este árbol tiene una sabia llamada "aceite de copaibo" que se colecta al cortar la corteza en la circunferencia hasta la mitad, donde posee propiedades medicinales.

146

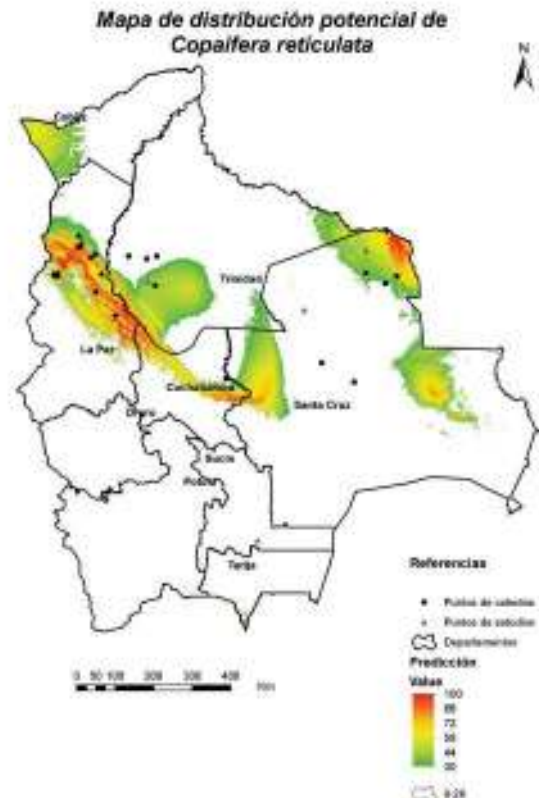
Macroregion: Yungas y chapare, chiquitania y pantanal, amazonia, llanuras y sabanas.

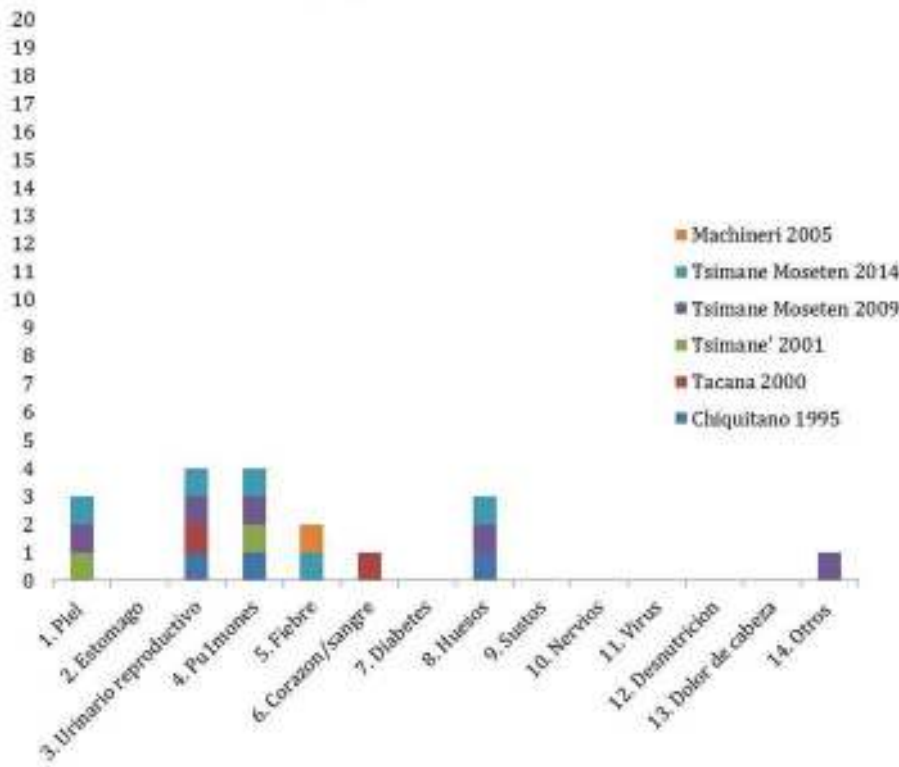
Hábitat: 0 – 1500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, sabanas benianas del sur yungas.

Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (TA), fiebre (TSI-MO), huesos (CHI, TSI-MO), piel (TSI, TSI-MO), pulmones (CHI, TSI, TSI-MO), urinario-reproductivo (CHI, TA, TSI-MO) y otros (TSI-MO).



Copaifera reticulata Ducke**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

Los aceites de copaiba son oleorresinas que se extraen, mediante exudación, del tronco de varias especies del género *Copaifera*. Se trata de un líquido transparente de color café-amarillento (Dos Santos *et al.* 2008). La oleorresina de *Copaifera reticulata* contiene compuestos sesquiterpénicos (β -cariofileno, α -humuleno, α -copaeno, α -bergamoteno, δ -cadineno y otros) y diterpénicos (ácido copálico, ácido kaurenoico, ácido kolavenico y otros) (Veiga-Junior *et al.* 2007). También se aisló el sesquiterpeno β -bisaboleno (Herrero-Jáuregui *et al.* 2011).

Entre las actividades farmacológicas reportadas para el aceite de *Copaifera reticulata*, se destacan:

Antimicrobiana. La oleorresina demostró actividad contra *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus subtilis* y *Enterococcus faecalis*, además de una potente actividad contra cepas de *Staphylococcus aureus* resistente (Leandro *et al.* 2012).

Larvicida. La oleorresina mostró actividad contra *Culex quinquefasciatus*, el principal transmisor de filariasis bancroftiana y una alta toxicidad contra *Aedes aegypti* (Leandro *et al.* 2012).

Antioxidante. El extracto metanólico de *Copaifera reticulata* suprimió la degradación oxidativa de ADN *in vitro* (Desmarchelier *et al.* 1997).

Antiinflamatoria. Se demostró la actividad antiinflamatoria del aceite, *in vitro* (Leandro *et al.* 2012).

Antinociceptiva. Se demostró actividad antinociceptiva periférica (Leandro *et al.* 2012).

Anti-leishmania. Entre varios aceites de copaiba evaluados, el de *Copaifera reticulata* mostró la mayor actividad contra *Leishmania amazonensis* (Leandro *et al.* 2012). El sesquiterpeno β -cariofileno demostró ser uno de los

componentes bioactivos contra este parásito (Soares *et al.* 2013).

Ansiolítica. La oleorresina mostró efectos ansiolíticos en ratas, sin efectos adversos en la actividad general (Leandro *et al.* 2012).

Las oleorresinas de otras especies de *Copaifera* han presentado, además, actividad antitumoral, analgésica y cicatrizante.

Reportes de toxicidad

Los estudios de toxicidad y neurotoxicidad aguda mostraron niveles muy bajos de mortalidad en ratas, a dosis bastante elevadas. Los estudios de embriotoxicidad, también realizados en ratas, mostraron efectos tóxicos tanto en la madre como en el feto, aunque no existió letalidad a ninguna de las dosis utilizadas (Leandro *et al.* 2012).



Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong FABACEAE

Sinónimos:

Mimosa contortisiliqua Vell.
Enterolobium glaucescens Mart.
Acacia saponaria Heyne ex Benth.

Nombres vernaculares:

Castellano: Toco, oreja de mono, timboy, pacará, toco toco, tumbay.
Chiquitano: Tocorr, tokósh.
Trinitario: Chumogi, viskocho.
Yurakare: Ma-biskocho.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol que alcanza 20-35 m de alto y 4-160 cm en diámetro. Hojas alternas, bipinnadas con folíolos opuestos, oblongos, sésiles y asimétricos. Flores blancas-amarillentas dispuestas en cabezuelas esféricas, pedunculadas y axilares o terminales. Frutos vainas leñosos, anchos y encorvadas en círculo semejando a una oreja, negros a la madurez.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, sabanas benianas del sur, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

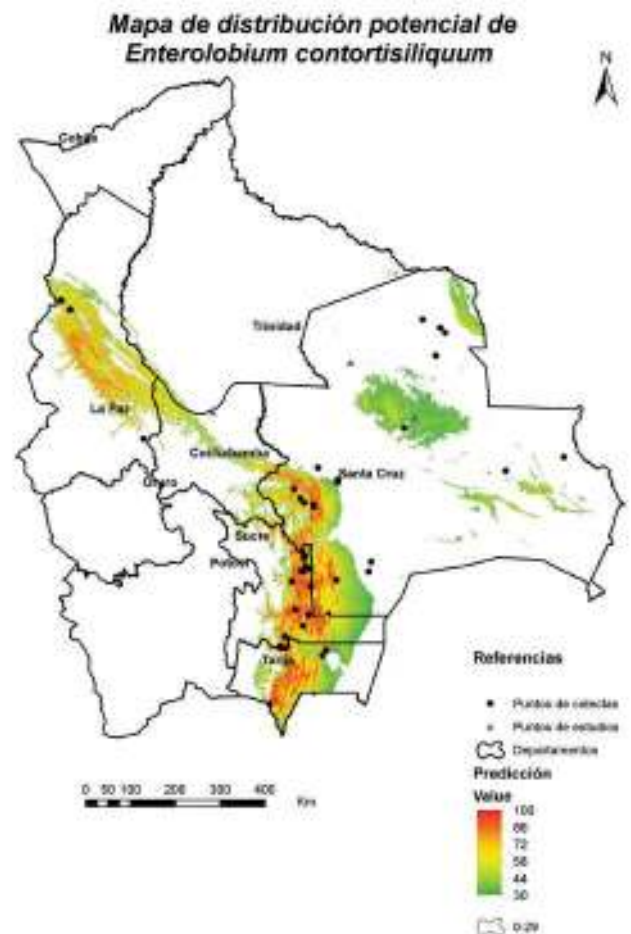
Distribución nacional: BE, CH, LP, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

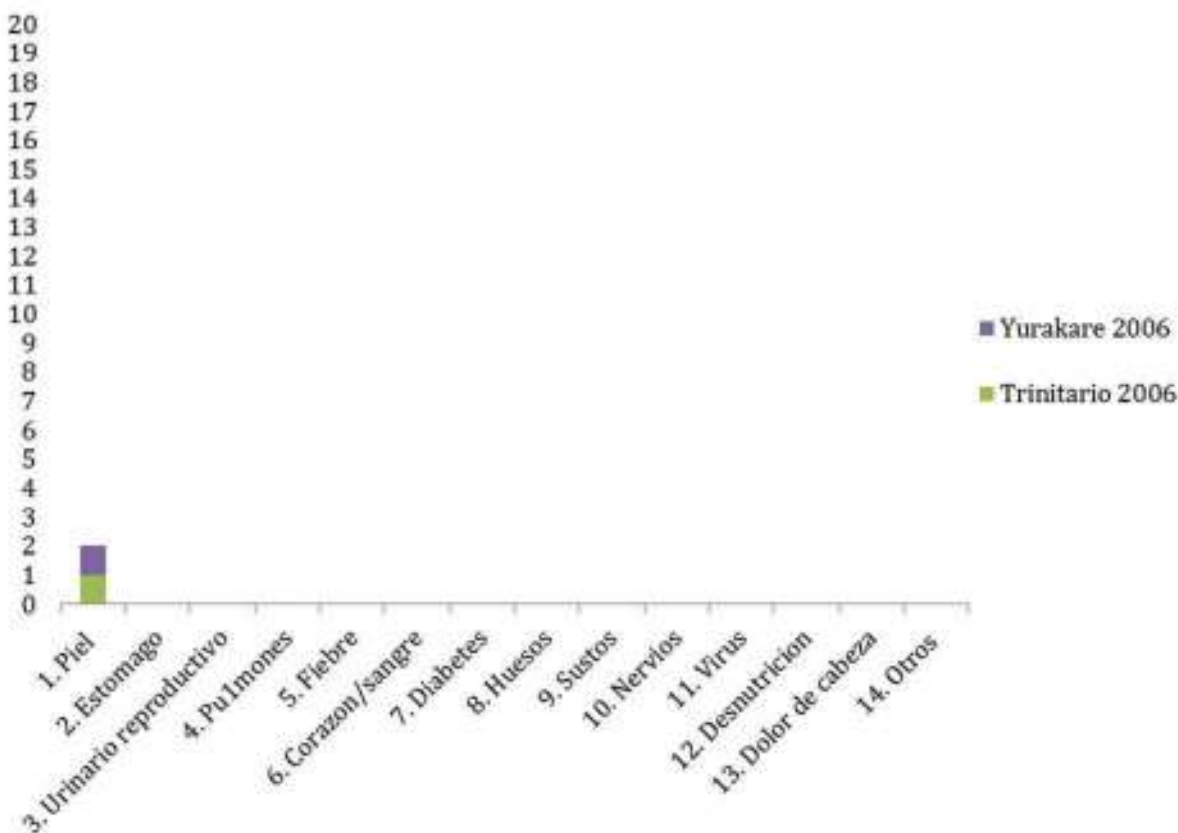
Piel (TRI, YU).



149



Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong



150

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El tamizaje fitoquímico preliminar de *Enterolobium contortisiliquum* reveló la presencia de flavonoides, esteroides, triterpenos, carbohidratos, taninos y saponinas (Mahmoud 2011). En los frutos se identificaron las saponinas bidesmosídicas enterolosaponina A y B (Mimaki *et al.* 2003) y contortisiliisídeo A, B, C, D, E, F y G (Mimaki *et al.* 2004). Las enterolosaponinas tienen una unidad D-glucosamina, muy rara en productos naturales (Mimaki *et al.* 2003). El aceite esencial de las semillas contiene carvona (más del 50% de su composición), furfural, limoneno, linalool, estragol y apiol (Shahat *et al.* 2008). Además, se han aislado varias proteínas de las semillas, como la enterolobina, endopeptidasas, cisteína-proteasas, serina-proteasas, proteínas inhibidoras de la tripsina, quimiotripsina, kallikreína, papaína, bromelaína y otras con actividad arilamidasa y fosfolipasa D (Gadelha *et al.* 2015). El extracto hidroalcohólico de las hojas contiene compuestos fenólicos como el ácido cafeico, astragalina, hesperidina, isoquercetrina, rutina, quercetina, kaempferol, herniarina y crisina (El-Din *et al.* 2014).

Las propiedades farmacológicas reportadas en literatura para *Enterolobium contortisiliquum*, son:

Antibacteriana. El aceite esencial de las semillas se mostró activo contra *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Serratia marcescens*. Los compuestos activos demostraron ser la carvona y el estragol (Shahat *et al.* 2008).

Citotóxica. La enterolosaponina A mostró una actividad citotóxica altamente selectiva contra los macrófagos BAC2.2F5 de ratones. Dicha citotoxicidad no fue inducida por necrosis ni apoptosis (Mimaki *et al.* 2003). El contortisilosídeo B mostró un efecto similar y los contortisilosídeos A y C también tuvieron una actividad moderada contra esta línea celular (Mimaki *et al.* 2004). El extracto hidroalcohólico de las hojas mostró una potente actividad citotóxica contra células de cáncer MCF-7, HEP2, HCT116, HeLa, PC-3 y Huh-7. Los compuestos fenólicos altamente activos de dicho extracto resultaron la isoquercetrina, la herniarina y la crisina (El-Din *et al.* 2014).

Reportes de toxicidad

Se reportaron envenenamientos de ganado por ingestión de *Enterolobium contortisiliquum*. Los síntomas de la intoxicación incluyen anorexia, depresión, fotosensibilización hepatogénica y abortos. En pollos alimentados con el pericarpio de los frutos, se observaron lesiones a nivel gástrico y hepático y se cree que estos efectos tóxicos se deben a la presencia de saponinas triterpénicas (Gadelha *et al.* 2015). Otros autores sugieren que el compuesto responsable de la toxicidad de la planta se debe a la presencia de enterolobina en las semillas, una proteína con actividad pro-inflamatoria, hemolítica y citolítica (Castro-Faria-Nieto *et al.* 1991).



Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook FABACEAE

Sinónimos:

Erythrina amasisa Spruce

Erythrina micropteryx Poepp. ex Urb.

Nombres vernaculares:

Castellano: Ceibo, cosorio, gallito, gallito cosorió, chilij-chi.

Paikoneko: Nikatrekiribasux.

Tacana: Cuat'ruí'.

Trinitario: Chomóragi, takarahakaji.

Yurakare: Owo, sowori.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y árbol de 20-25m de alto. Tronco y ramas con espinas. Hojas trifolioladas con folíolos rombo-aovadas a rombo-orbiculares. Inflorescencia racimos paniculados en el extremo de ramas sin hojas y horizontal; flores rojas. Fruto es una vaina linear, de hasta 13 cm de largo, persistente con vanas semillas de color castaño.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

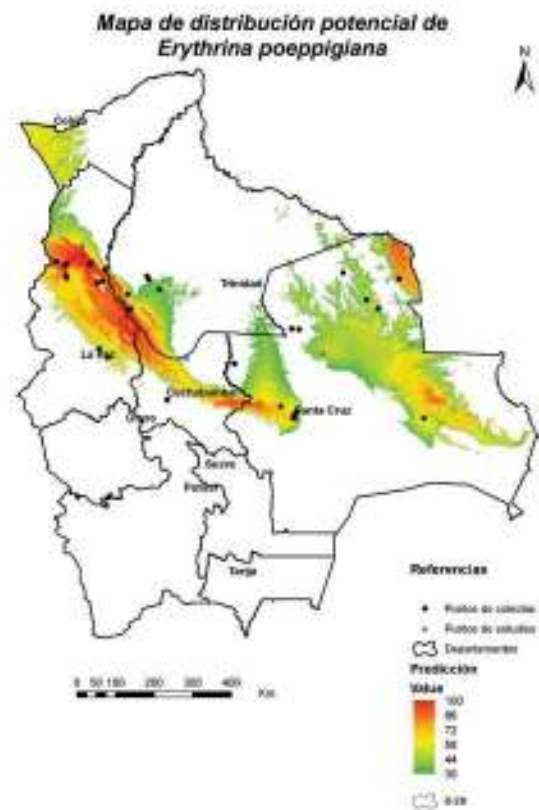
Macroregion: Amazonia, valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, campos cerrados, sabanas benianas del sur, yungas, valles secos.

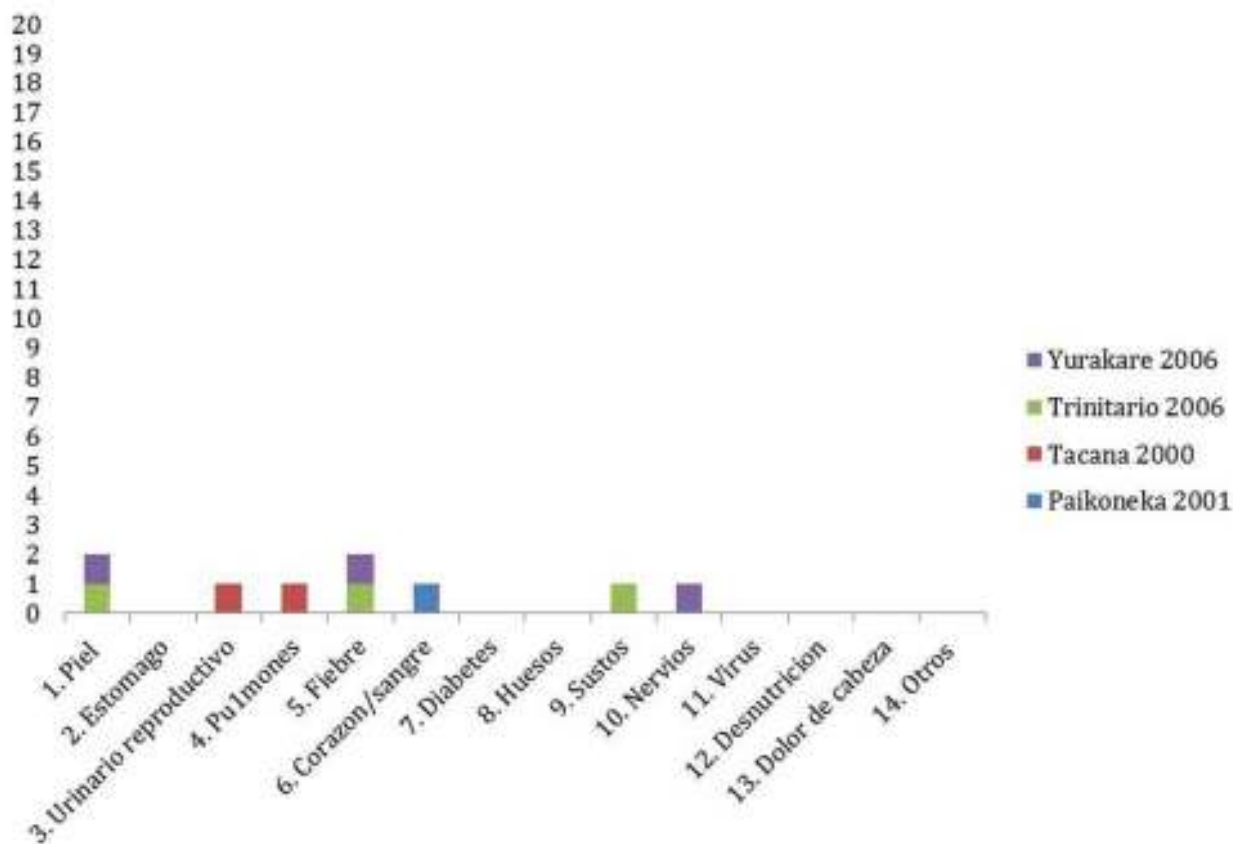
Distribución nacional: BE, CO, LP, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (PAI), fiebre (TRI, YU), piel (TRI, YU), nervios (YU), pulmones (TA), sustos



Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook



153

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Los compuestos más característicos de *Erythrina poeppigiana* son las isoflavonas y los arilbenzofuranos. Se aislaron los compuestos wighteona, 3'-isoprenilgenisteína, isolupabigenina, alpinumisoflavona, erypogina D, G, H, I, J, entre otros isoflavonoides y los arilbenzofuranos erypogina F y cristacarpina (Djiogue *et al.* 2009; Tanaka *et al.* 2003). Se comprobó la actividad antibacteriana de las isoflavonas aisladas de la corteza de *Erythrina poeppigiana*, contra cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina (Sato *et al.* 2006). También se ha reportado la actividad citotóxica de esta planta (De Araújo-Júnior *et al.* 2012).

Aunque la cantidad de estudios realizados en *Erythrina poeppigiana* es muy limitada, existen otras especies con potencial medicinal dentro del mismo género a las que se ha prestado mayor atención. Los alcaloides, caracterizados por el esqueleto espiroamínico tetracíclico (erytharbina, erythartina, erysotramidina, erysotrina y otros) y los flavonoides son los compuestos más prevalentes en el género *Erythrina*, aunque también se han detectado triterpenos, cumarinas, esteroides, lípidos y proteínas (de Araújo-Júnior *et al.* 2012; Soto-Hernández *et al.* 2011).

Se han reportado actividades biológicas para varias especies del género *Erythrina*, como: *E. abyssinica* (antibacteriana, molusquicida, antifúngica, antipalúdica, relajante y estimulante muscular, antidiarreica), *E.* (molusquicida, depresora del sistema nervioso central), *E. berteriana* (antifúngica, antibacteriana, citotóxica), *E. corallodendron* (antifagocítica, inhibidora de la tripsina), *E. crista-galli* (analgésica, antiinflamatoria, antibacteriana, antifúngica, antimutagénica, antifagocítica, citotóxica, antiviral, repelente, inhibidora de la tripsina), *E. fusca* (hipotensora, estimulante uterino, diurética, depresora del sistema nervioso central), *E. indica* (antifúngica, antibacteriana, depresora del sistema nervioso central, estimulante e inhibidora de la blastogénesis de linfocitos, citotóxica, in-

munosupresora), *E. lysistemon* (antiinflamatoria, antibacteriana, antifúngica, antiviral, estrogénica, estimulante de la formación ósea, antidiabética, elevadora de la lipoproteína de baja densidad sérica), *E. mildbraedii* (antitumoral, citotóxica, antibacteriana, antimicobacteriana), *E. senegalensis* (antipalúdica, analgésica, antiinflamatoria, antibacteriana, molusquicida, antifúngica, antiviral), *E. variegata* (antiulcerogénica, antibacteriana, antifúngica, inhibidora de la glutamato-piruvato-transaminasa, de la fosfolipasa A2 y de la síntesis de prostaglandinas, espasmolítica, ansiolítica, antiinflamatoria, relajante de los músculos esqueléticos, potenciadora de barbitúricos) (De Araújo-Júnior *et al.* 2012) y *E. mysorensis* (anticonvulsivante) (Nagajara *et al.* 2012).

Reportes de toxicidad

Se han reportado efectos tóxicos de las especies *E. abyssinica*, *E. breviflora* (inducción de cáncer) y *E. mildbraedii* (De Araújo-Júnior *et al.* 2012).



Geoffroea decorticans (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart FABACEAE

Sinónimos:

Gourliea decorticans Gillies ex Hook. & Arn.
Geoffroea spinosa M. de Moussy.

Nombres vernaculares:

Quechua: Quimari, chaiiar, chañar, quimori.
Guarani: Kumbaru.
Guarani Isosog: Kumbaru.
Weenhayek: Leetsenuk.

Descripción morfológica:

Nativa. Arbusto, Arbolito, Árbol xerófilo, caducifolio de 2 a 10 m de alto. Cuando crece aislado alcanza 10 m de altura. Espinoso, ramoso casi desde su base. Hojas compuestas, verde grisáceo, fasciculadas sobre las ramas. Flores reunidas en racimos corimbosos, amarillo-anaranjados y perfumados. Frutos drupa globosa u ovoide lisa, dulce y comestible, rojizo brillante.

Parte utilizada: La corteza, hojas y flores poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque semideciduo chiquitano, bosque seco chaqueño, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

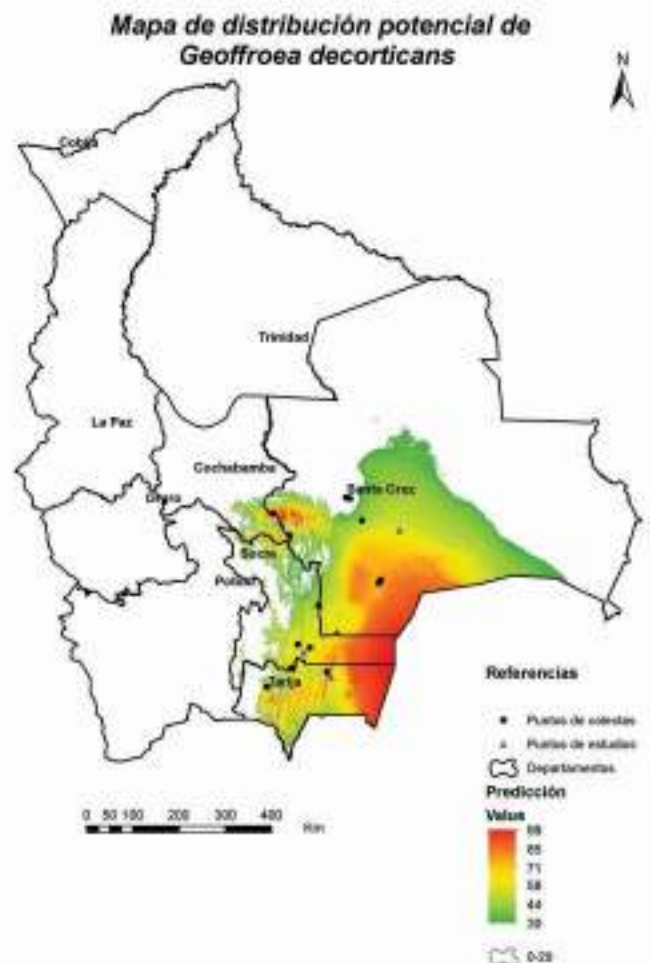
Distribución nacional: CH, PO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

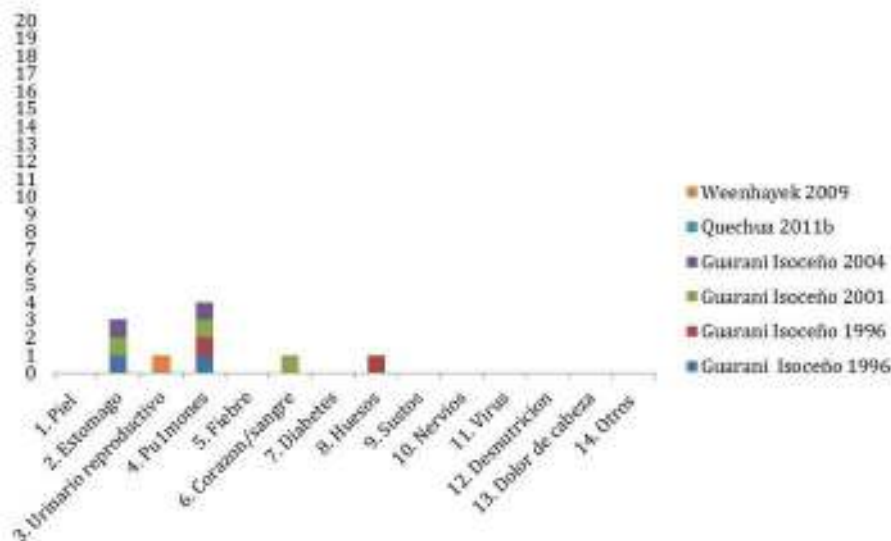
Corazón-sangre (GUA-ISO), Estómago (GUA-ISO), huesos (GUA-ISO), pulmones (GUA-ISO), urinario-reproductivo (WEE).



155



Geoffroea decorticans (Gillies ex Hook. & Arn.)
Burkart



Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

156

Los frutos de *Geoffroea decorticans* son comestibles y, en países como Argentina, a partir de ellos se comercializan alimentos funcionales como harina, arropo y bebidas hidroalcohólicas (Costamagna *et al.* 2013). En ellos se detectaron azúcares (sacarosa y sus productos de hidrólisis fructuosa y glucosa), flavonoides (quercetina, baicalina, quercetrina, glucósidos de la apigenina y de la quercetina) (Silva *et al.* 1999), fibra, carotenoides, ácido ascórbico (Costamagna *et al.* 2013) y compuestos fenólicos (glucósidos del ácido cafeico, ácido protocatecuico y ácido vaniílico), ácido p-cumárico y su éster feniletílico (Costamagna *et al.* 2016). De las flores se aislaron alcoholes alifáticos (1-eicosanol, 1-pentacosanol, 1-dotriacontanol), el éster miristrato de isopropilo, el triterpeno cetónico lupeona y flavonoides (kaempferol, quercetina, ramnetina, isormanetina, morina, penduletina, jaceina, jaceidina, patuletina, artemetina, mirecetina, naringenina, 3,3',4'-trihidroxi-flavona, hexametiléster de quercetina, gossipetina, 5,7-dihidroxi-4'-metilflavona, tricina, diosmetina, sapatina, apigenina, baicalina y otros) (Silva *et al.* 2004). En la corteza se identificaron isoflavonas preniladas, además de lupeol y lupenona (Vila *et al.* 1998).

Las propiedades farmacológicas reportadas en literatura para *Geoffroea decorticans* son:

Antifúngica. Las isoflavonas preniladas, aisladas de *Geoffroea decorticans*, se mostraron activas contra *Aspergillus flavus* y *Aspergillus nomius* (Quiroga *et al.* 2009).

Antioxidante. El extracto polifenólico de la harina de los frutos mostró actividad antioxidante (Costamagna *et al.* 2016).

Antiinflamatoria y antinociceptiva. El extracto acuoso de los frutos, así como el arropo preparado a partir de los mismos, mostraron actividad antinociceptiva en ratas (Reynoso *et al.* 2013). Extractos preparados a partir de la harina de los frutos mostraron actividad inhibitoria de las enzimas pro-inflamatorias α -glucosidasa, α -amilasa, lipasa e hidroxil-metil-glutaril-CoA-reductasa (Costamagna *et al.* 2016).

Antidiabética. Extractos preparados a partir de la harina de los frutos mostraron actividad inhibitoria de las enzimas pro-inflamatorias α -glucosidasa, α -amilasa, lipasa e hidroxil-metil-glutaril-CoA-reductasa, también relacionadas con el desarrollo del síndrome metabólico, que desencadena enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus (Costamagna *et al.* 2016).

Hymenaea courbaril L.

FABACEAE

Sinónimos:

Hymenaea candolleana Kunth.
Hymenaea retusa Willd. ex Hayne.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Coroma, papuró, paquí, paquiocillo, puquío.
 Chiquitano: Noboripiaquiorr, noborípiakiósh.
 Tsimane': Bejqui'.
 Yaminahua: Tamaka

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto, arbolito y árbol hasta 27 m de alto. Flor blanca. Fruto café, comestible. Florece en enero. Se encuentra abundantemente en la serranía. La madera, dura y blanco-amarilla, se usa en construcciones.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

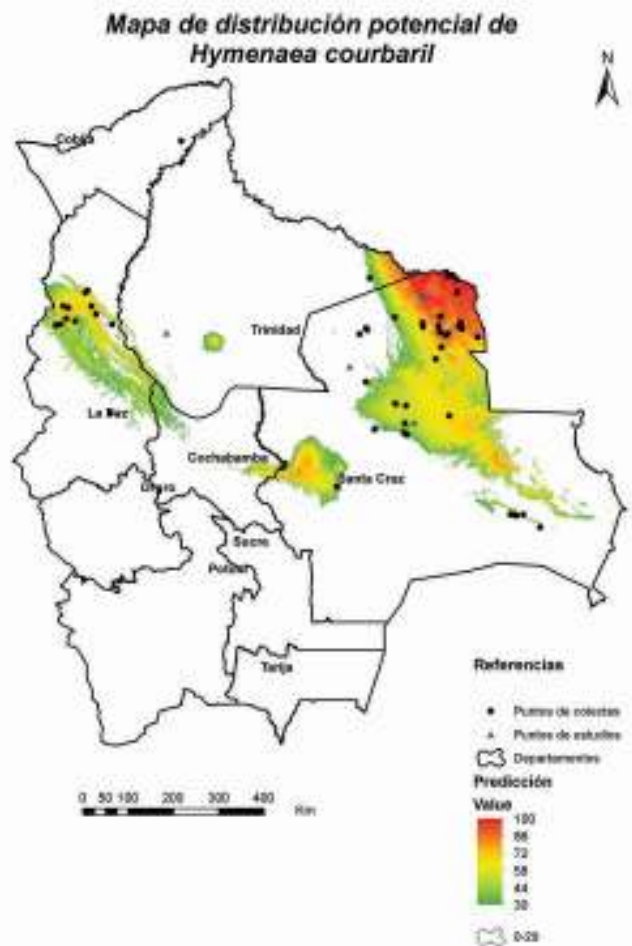
Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–1500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, campos cerrados, sabanas benianas del sur, yungas.

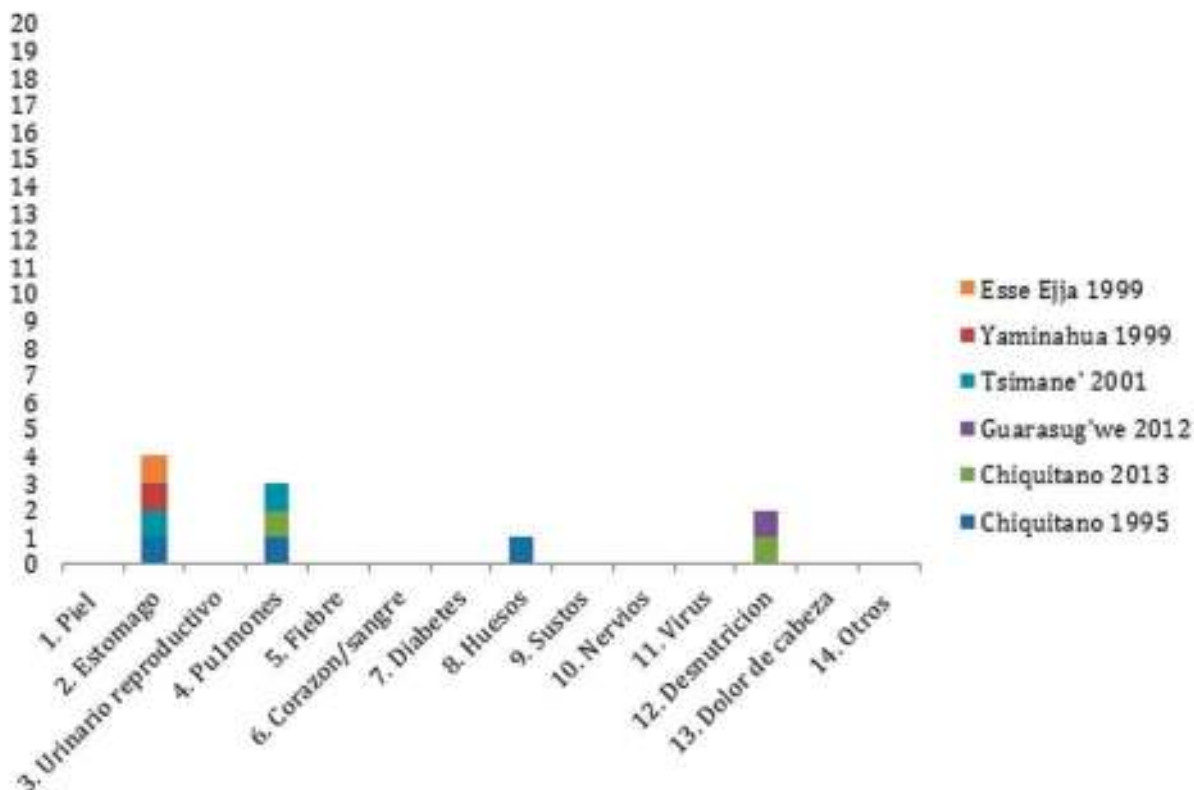
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Desnutrición (CHI, GUA), estómago (CHI, TSI, ESS, YAM), huesos (CHI), pulmones (CHI, TSI).



Hymenaea courbaril L.



158

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El análisis químico de *Hymenaea courbaril* reveló que esta es una especie rica en compuestos activos, como diterpenos, sesquiterpenos, flavonoides y oligosacáridos. Las hojas y corteza contienen aceites esenciales con compuestos terpénicos (ácido copálico, δ -cadineno, β -cariofileno, α -humuleno) y fenólicos, como taninos condensados (policatequina) y flavonoides (Veggi *et al.* 2013). De las hojas se aisló el polisacárido xiloglucano fucosilado (Busato & Reicher 2001). De las semillas también se aisló xiloglucano (Lima *et al.* 1995), además de las biscumarinas hymenaína e ipomopsina (Simões *et al.* 2009). De la corteza también se aislaron diterpenos ent-clerodanos, ent-labdano (copalato de metilo y eperuato de metilo), ozato de metilo, isoozato de metilo y kovelanato de metilo (Nogueira *et al.* 2002), además del flavonoide astilbina (Bezerra *et al.* 2013). En las vainas de las semillas también se detectaron diterpenos de tipo clerodano, como zanzibarato de metilo, isoozato de metilo, ozato de metilo y kovalenato de metilo (Nogueira *et al.* 2002). De la savia del xilema se aisló un flavonoide llamado fisetina (Da Costa *et al.* 2014). El polvillo amarillento extraído de los frutos contiene sacarosa y ácido linolénico como compuestos mayoritarios, mientras que de las vainas se extrajeron diterpenos labdánicos (crotomaclina, ácido labdanólico y otros) y sesquiterpenos (espatulenol) (Jayaprakasam *et al.* 2007). Otros compuestos aislados son los diterpenos ent-hamilenos (Abdel-Kader *et al.* 2002).

Las propiedades farmacológicas reportadas para *Hymenaea courbaril* son:

Antibacteriana. El aceite esencial mostró actividad contra *Salmonella thipimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Es-*

cherichia coli, *Pseudomonas aeruginosa* y *Streptococcus haemolyticus* (Pereira et al. 2007). El extracto etanólico y la resina de la corteza han demostrado actividad contra *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aureuginosa* y *Staphylococcus aureus* (Tamayo-Alzate et al. 2008).

Antifúngica. La savia del xilema y el flavonoide fisetina, aislado de ella, se mostraron efectivos contra los hongos dermatofitos *Tricophyton tonsurans*, *Tricophyton rubrum*, *Tricophyton mentagrophytes* y *Microsporum gypseum* contra las levaduras *Cryptococcus gattii* y *Cryptococcus neoformans* (Da Costa et al. 2014). El extracto etanólico y la resina de la corteza han demostrado actividad contra *Aspergillus niger* y *Candida albicans* (Alzate-Tamayo et al. 2008).

Antioxidante, antiinflamatoria y relajante muscular. El extracto etanólico de la corteza y su fracción de acetato de etilo (que contiene astilbina) mostró un gran potencial antioxidante, antiinflamatorio y relajante muscular (Bezerra et al. 2013). Los compuestos aislados de las vainas de los frutos, en especial el ácido labdánico y sus derivados estéricos, también mostraron potencial antiinflamatorio *in vitro* (Jayaprakasam et al. 2007). Las biscumarinas hymenaína e ipompsina, aisladas de las semillas, también mostraron capacidad antioxidante (Simões et al. 2009).

Antidiarreico. Los taninos presentes en *Hymenaea courbaril* tienen un efecto astringente en el tracto gastrointestinal. La presencia de polisacáridos, que absorben el agua, también puede ayudar a controlar la diarrea. Sin embargo, los frutos son laxantes (Alzate-Tamayo et al. 2008).

Hipoglicémica. El extracto acuoso de las hojas produjo una significativa reducción en los niveles de azúcar en sangre. (Alzate-Tamayo et al. 2008).

Repelente. Las hojas producen una resina tóxica para los insectos (Alzate-Tamayo et al. 2008).



Machaerium acutifolium Vogel

FABACEAE

Sinónimos:

Machaerium juglandifolium Rusby.
Machaerium pseudacutifolium Pittier.

Nombres vernaculares:

Castellano: Sangre de toro, tipa.
Chiquitano: Tipa negra.
Guarani Isosog: Taperivai.
Guarani Urbano: Taperivai.

Descripción morfológica: Nativa. Subarbusto, arbusto y árbol hasta 20 m de alto. Deciduo. Corteza gris, escamosa que se exfolia en placas. Ramas con estípulas espinosas. Flores muy pequeñas blancas.

Parte utilizada: Las hojas, corteza y semillas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, campos cerrados, sabanas benianas del sur, yungas, valles secos.

Distribución nacional: CH, LP, PA, CO, SC.

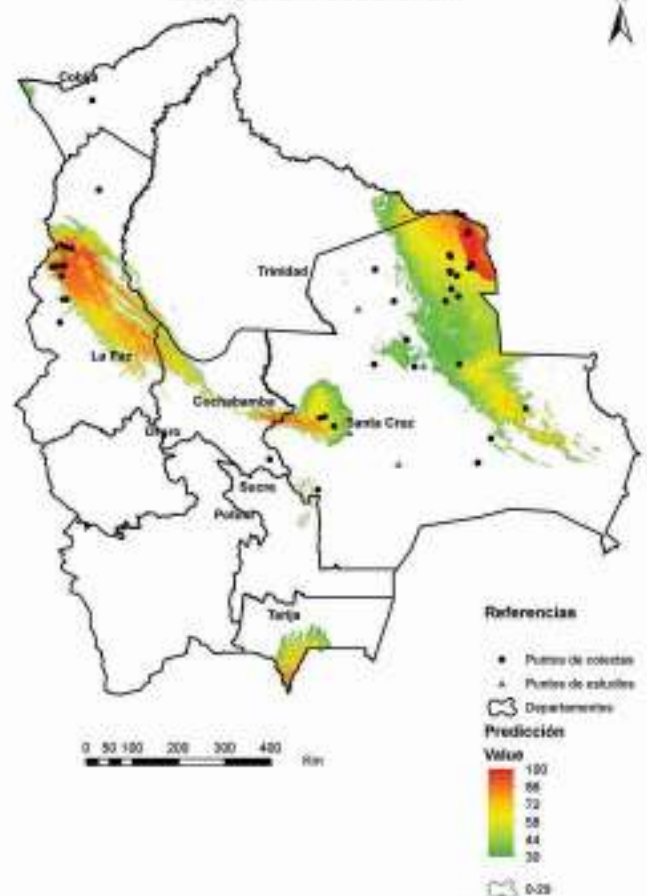
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (GUA-ISO), desnutrición (CHI), dolor de cabeza (GUA urbano), estómago (CHI), fiebre (GUA-ISO), huesos (CHI), urinario-reproductivo (CHI).

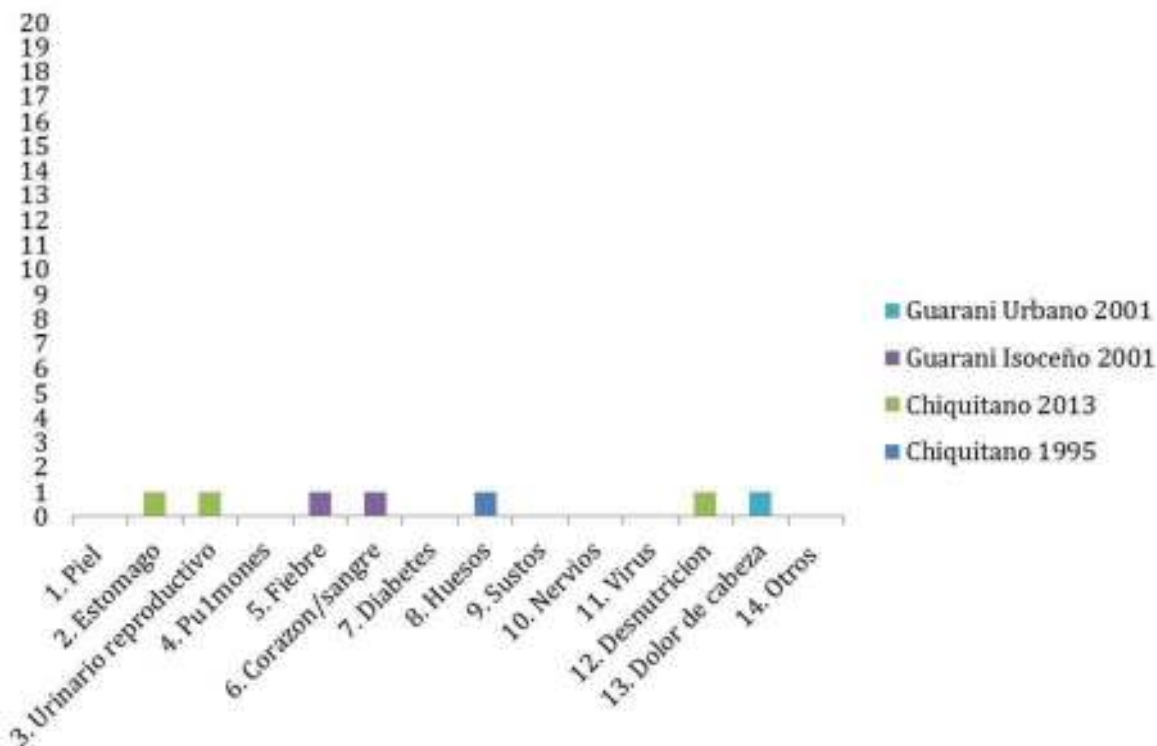


160

Mapa de distribución potencial de *Machaerium acutifolium*



Machaerium acutifolium Vogel



Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Aunque existe muy limitada información acerca la composición y la actividad farmacológica de *Machaerium acutifolium*, otras especies del género también fueron investigadas debido a sus propiedades medicinales. Las sustancias más prevalentes del género *Machaerium* son las isoflavonas, cinnamilfenoles y pterocarpanos.

Machaerium acutifolium. La madera del tronco contiene el monometil éter de pinosilvina, medicarpina y el cinnamilfenol petrostireno (Ollis *et al.* 1978b).

Machaerium hirtum. De las hojas y ramas se aislaron flavononas (swertisina, isovitexina), el alcaloide 4-hidroxi-N-metilprolina, triterpenos (friedelina, lupeol) y esteroides (sistosterol y estigmasterol) (Ignoato *et al.* 2013). En las hojas también se identificaron los flavonoides apigenina y luteolina, mismos que presentaron un potencial quimiopreventivo y actividad antiapoptósica (Ribeiro *et al.* 2015).

Machaerium aristulatum. De los tallos se aislaron dos componentes citotóxicos: un cinnamilfenol (macharistol) y un pterocarpano (medicarpina). También se detectaron el pterocarpano maackiano y la isoflavona formonetina (Seo *et al.* 2001).

Machaerium floribundum. Se aisló una procianidina activa contra la bacteria *Pseudomonas maltophilia* (Waage *et al.* 1984). El extracto etanólico de las hojas demostró actividad antioxidante en fibroblastos dérmicos, además de tener buena actividad contra las bacterias que inducen el acné: *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* (Díaz *et al.* 2011).

Machaerium multiflorum. Se aislaron compuestos hexahidrodibenzopiranos, como el machaeriol C y D, machaeridiol A, B y C. Machaeriol C demostró actividad antibacteriana *in vitro* contra cepas de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina. Machaeridiol A y B mostraron actividad contra *Candida albicans*. Machaeridiol B también se mostró activo contra *Plasmodium falciparum* D6 y W2 y contra *Leishmania donavani* (Muhammad *et al.* 2003).

Machaerium vestitum. Contiene los compuestos vestitol, vesticarpan, medicarpina, formonetina y aldehído O-acetiloleanólico (Kurosawa *et al.* 1978).

Machaerium kuhlmanii. El tronco contiene palmitato de metilo, 3-O-actiloleanólico, sistosterol, fenoles, isoflavonoides (formonetina y medicarpina), neoflavonoides (dalbergina, kuhlmanina, kuhlmanniquinol, kuhlmaneno) y cinnamilfenoles (kuhlmannistireno) (Ollis *et al.* 1978a).

Machaerium mucronulatum. La madera del tronco contiene las isoflavonas duartina, mucronulatol, mucroquina y mucronucarpano (Kurosawa *et al.* 1978).

Machaerium incorruptible. Contiene triterpenoides (Alves *et al.* 1966).



Myroxylon peruiferum L.f.

FABACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Quina colorado, quina quina.
Guaraní: Iguirayape.

Descripción morfológica: Nativa. Arbolito y árbol, sin espinas, hasta 30 m de altura y 20-70 cm de diámetro. Corteza rugosa, castaño grisácea, con manchas blanquecinas, segrega resinas. Hojas compuestas imparipinadas, foliolos alternos, oval-lanceoladas, ápice acuminado, de borde liso. Inflorescencia racimos, 20 cm de largo. Flores hermafroditas, blancas, sobre un pedicelo de 1-2 cm de largo. Fruto samara amarillenta, 7-8 cm de largo, 1-2,5 cm de ancho, ala basal delgada.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, valles, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque húmedo, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

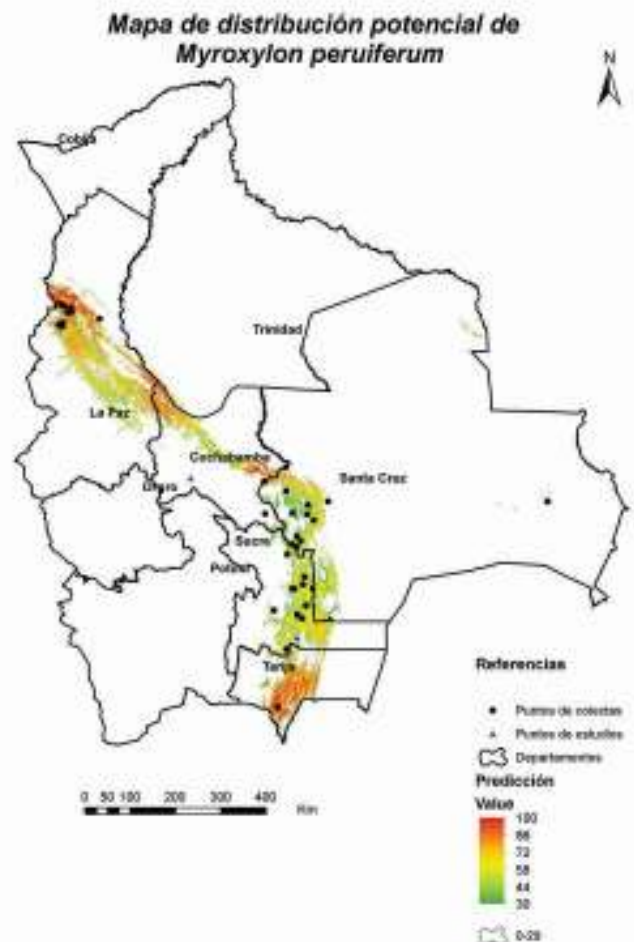
Distribución nacional: CH, CO, SC, TA, LP.

Usos reportados en la medicina tradicional:

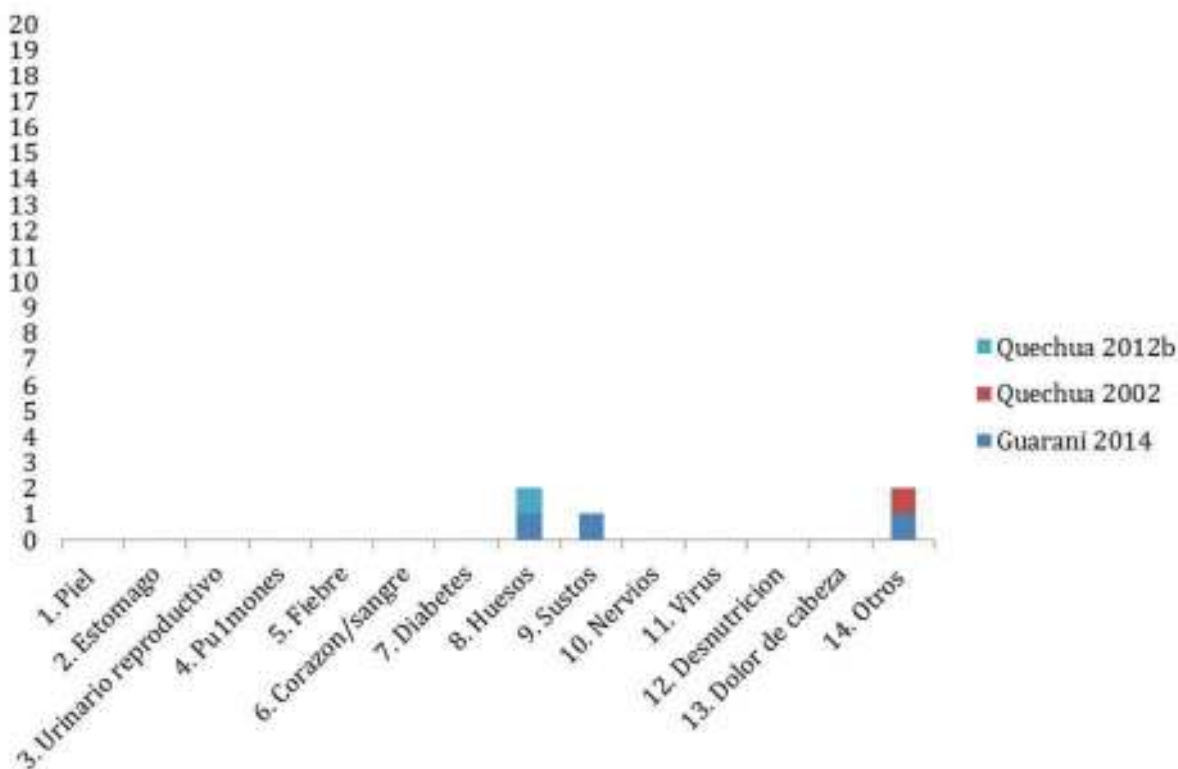
Huesos (QUE, GUA), sustos (GUA), otros (QUE, GUA)



163



Myroxylon peruiferum L.f.



164

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Algunos estudios encontrados en la literatura consideran que *Myroxylon peruiferum* y *Myroxylon balsamum* son sinónimos, algo que no está contemplado en la base de datos Tropicos, donde se consideran dos especies diferentes. A continuación se encuentran descritas la composición y actividades farmacológicas para cada una de ellas, según la bibliografía consultada.

Myroxylon peruiferum. El líquido viscoso, transparente, de tonalidad pardo-amarillenta, que se extrae del tronco, contiene aceites esenciales y una fracción resinosa. El aceite esencial está compuesto por ácido benzoico y ácido cinámico libres, los ésteres benzoato de bencilo, cinamato de bencilo y cinamato de cinamilo, alcoholes terpénicos y fénolicos (alcohol bencílico), aldehídos terpénicos (vainillina) y sesquiterpenos (nerolidol) (Carretero-Accame s.f.). De la corteza se aislaron isoflavonas, pterocarpanos, cumestanos, flavononas, isoflavononas y arilbenzofurano. En las hojas se identificó el triterpeno pentacíclico 11 α -metoxi- β -amirina (Mathias *et al.* 2000). Cabrevina, una isoflavona aislada de la planta, mostró una potente y selectiva actividad contra *Helicobacter pylori* (Ohsaki *et al.* 1999). El bálsamo y sus constituyentes (benzoato y cinamato de bencilo) tienen una excelente actividad larvicida (Carretero-Accame s.f.).

Myroxylon balsamum. En el bálsamo se identificaron compuestos volátiles sesquiterpénicos (farnesol, nerolidol), monoterpénicos (β -pineno, carvona, α -pineno, geraniol, mentol, citronelal, linalool) y fenilpropanoides (eugenol, safrol). El bálsamo y sus componentes mostraron actividad larvicida, mayormente los sesquiterpenos. Los terpenos y fenilpropanoides repelen al mosquito *Aedes aegypti*, propagador del dengue (Simas *et al.* 2004). Por otra parte, los compuestos estéricos del bálsamo mostraron actividad citotóxica contra *Artemia salina* (Popova *et al.* 2002).

Prosopis alba Griseb.

FABACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Algarrobo, cupesi, taquillo.

Quechua: Thaku.

Guarani Isosog: Iguopetai.

Quechua: Igüope, thaqo.

Weenhayek: Jwa'aayuk.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y árbol hasta 18 m de alto y 1,5 m de diámetro. Copa redondeada y ramas colgantes. Follaje caduco. Presenta espinas geminadas, pequeñas y escasas, desarrolladas a partir de estípulas endurecidas. Hojas anchas con 1-3 pares de pinnas y llevan 25-50 pares de folíolos lineares, glabros de 5-17 mm de largo y 1-2 mm de ancho. Flores dispuestas en racimos, forma de espiga, 7-11 cm de largo. Fruto vaina, 12-25 cm de largo, con forma de hoz o anillo abierto, 7 cm de diámetro. Semillas muy duras.

Parte utilizada: La corteza, hojas y raíz poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco.

Hábitat: 0–3500 m. Bosque seco chaqueño, bosque serrano chaqueño, valles secos.

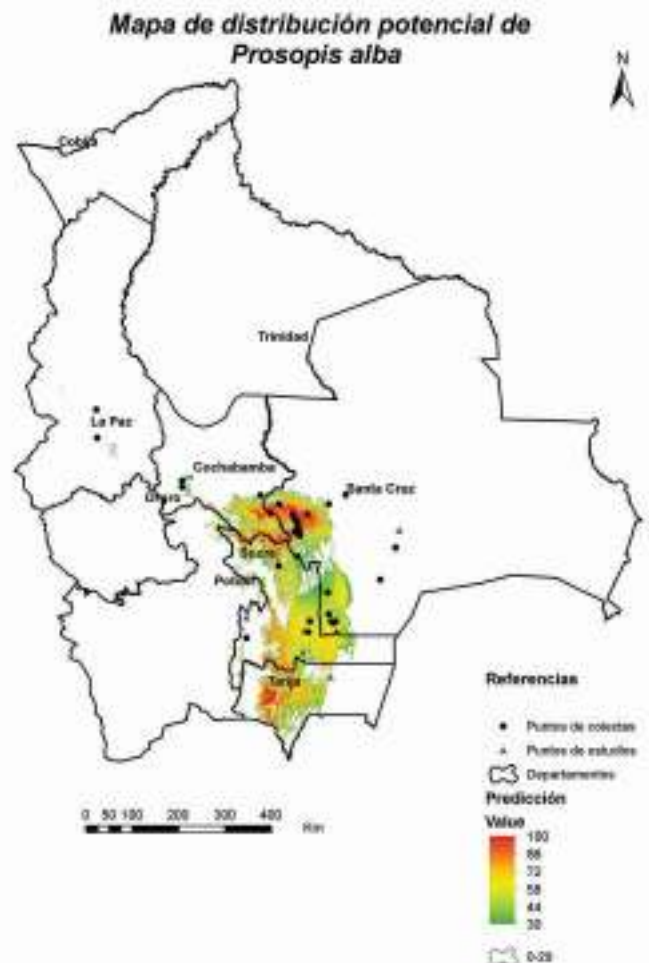
Distribución nacional: CHU, CO, LP, PO, SC, TA.

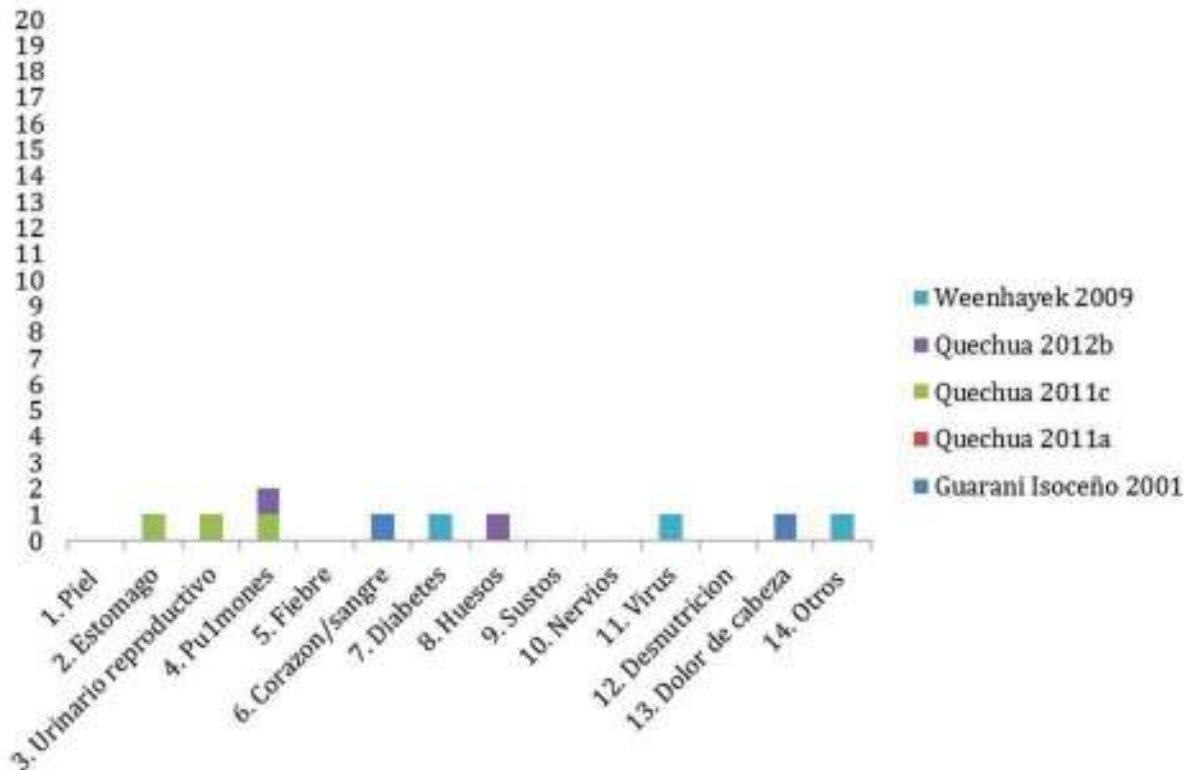
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (GUA-ISO), diabetes (WEE), dolor de cabeza (GUA-ISO), estómago (QUE), huesos (QUE), pulmones (QUE), urinario-reproductivo (QUE), virus (WEE) y otros (WEE).



165



Prosopis alba Griseb.

166

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Del mesocarpio de los frutos de *Prosopis alba* se obtiene una harina rica en compuestos polifenólicos (glucosilados y libres), taninos condensados, flavonoides (glucósidos de la quercetina, kaempferol, catequina, vitexina e isovitexina), antocianinas, alcaloides (triptamina, feniletilaminas y piperidinas) (Pérez *et al.* 2014), proteínas solubles y azúcares (sacarosa, el principal de ellos) (Cardozo *et al.* 2010). En los exudados de la goma se detectaron altas proporciones de los aminoácidos hidroxiprolina, prolina y serina (Anderson & McNab 1985). De las semillas también se obtuvo harina con un alto contenido de aminoácidos esenciales, además de proteínas solubles (Cattaneo *et al.* 2014). Tanto la harina de los frutos como la de las semillas presentaron actividad antioxidante y antiinflamatoria (Cattaneo *et al.* 2014); (Pérez *et al.* 2014). Su contenido proteico y polifenólico hace de *Prosopis alba*, una excelente opción nutracéutica (Cattaneo *et al.* 2014).

Otras especies del género *Prosopis* se han estudiado con mayor detalle y presentan una serie de propiedades medicinales y nutracéuticas. Tal es el caso de *Prosopis juliflora*, *Prosopis nigra*, *Prosopis chilensis*, *Prosopis alpataco*, *Prosopis denudans*, *Prosopis tamarugo* y otras. Su composición es cualitativamente similar a la de *Prosopis alba* y entre las actividades que poseen se mencionan a las antidermatofíticas, hemolíticas, antifúngicas, antibacterianas, antiinflamatorias, citotóxicas, antitumorales, inhibidoras de la acetilcolinesterasa, antioxidantes, antihiperlipidémicas, antidepresivas, hepatoprotectoras, antidiabéticas, antivirales, antiamebianas y antidiarreicas (Prabha *et al.* 2014).

Pterogyne nitens Tul.

FABACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Tipilla, Ajunao, sotillo, tipa colorada, tipilla.

Guarani: Curuzapoi.

Guarani Isosog: Kurujapoi.

Guarayo: Kurusapoi.

Descripción morfológica: Nativa. Arbolito y árbol perennifolio a semicaducifolio, 10-35 m de alto y 30-95 cm de diámetro. Fuste recto, cilíndrico y poco tortuoso. Corteza áspera, fisurada, de color grisáceo, en árboles maduros presenta surcos longitudinales irregulares, profundos y se desprende fácilmente. Hojas compuestas, alternas, pinnadas, 10-30 cm de largo, 5-18 folíolos alternos, ápice redondeado, borde entero, haz verde lustroso y envés verde pálido opaco. Fruto sámara castaño clara a castaño rojiza, 3-6 cm de largo, indehiscente, aplanado; parte seminal reticulada con una semilla; ala rígida con abundantes nervaduras arqueadas abiertas en abanico.

Parte utilizada: Las hojas y corteza poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Chaco, chiquitania y pantanal, valles, amazonia.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque semideciduo chiquitano, campos cerrados, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

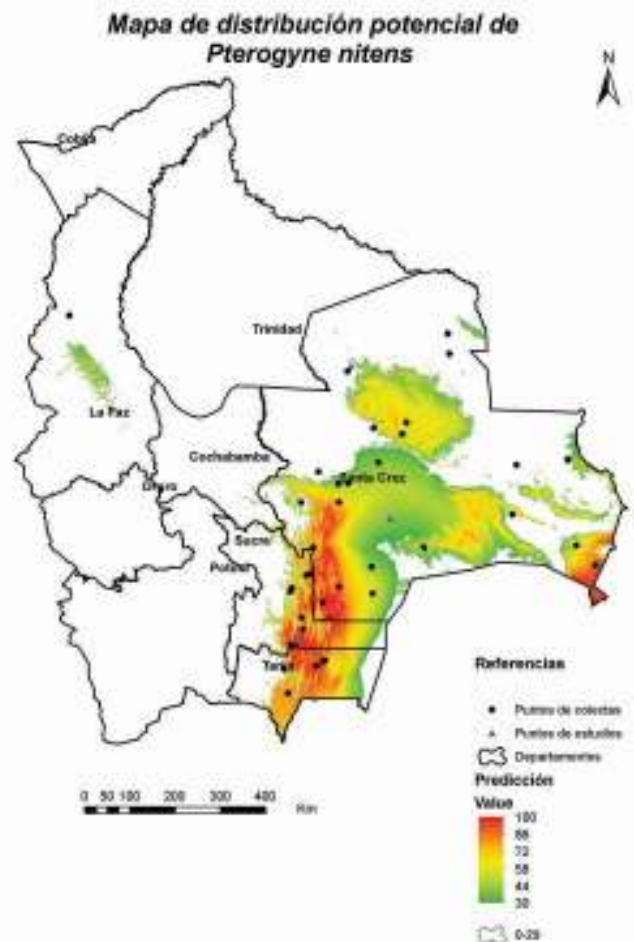
Distribución nacional: CH, LP, SC, TA.

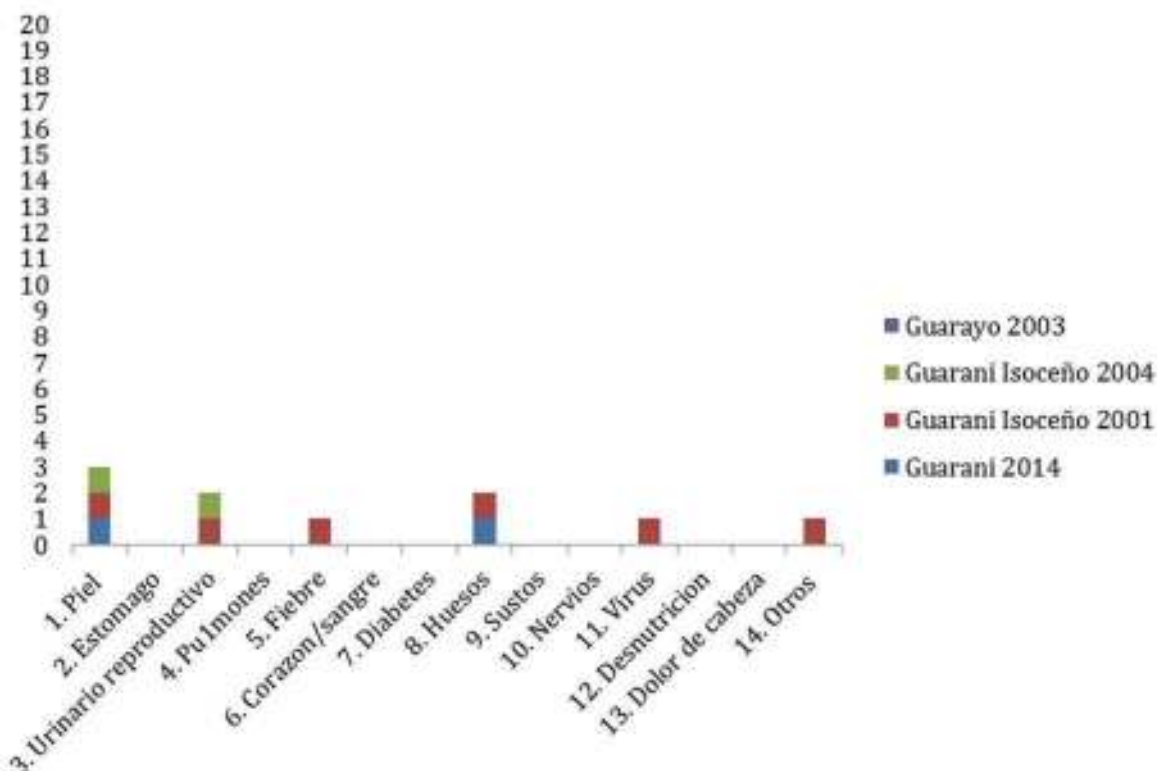
Usos reportados en la medicina tradicional:

Fiebre (GUA-ISO), huesos (GUA, GUA-ISO), piel (GUA, GUA-ISO), urinario-reproductivo (GUA-ISO), virus (GUA) y otros (GUA).



167



Pterogyne nitens Tul.

168

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Los análisis fitoquímicos realizados en hojas, flores, frutos y corteza de *Pterogyne nitens*, revelaron la presencia de alcaloides guanidínicos, flavonas, flavonoles y terpenoides (Coqueiro *et al.* 2014). Entre los flavonoides aislados se encuentran el kaempferol, afzelina, lespedina, pterogynósideo, quercetina, isoquercitrina (Rebuglio-Velosa 2008), kaempferitrina, rutina (Regasini *et al.* 2008a), myricetina y mirycetrina (Regasini *et al.* 2008b). De la fracción butanólica de los extractos de las ramas se aislaron los alcaloides guanidínicos N-1, N-2, N-3-triisopen-tenilguanidina, nitensidina A, B y C (Regasini *et al.* 2010). Del fruto se aisló una cicloguanidina (Regasini *et al.* 2006). De las hojas, se aislaron los alcaloides guanidínicos pterogynina, pterogynidina, galegina y nitensidinas D y E (Regasini *et al.* 2009a). De la cera epicuticular de las hojas se aislaron varios triterpenos y esteroides como β -amirina, acetato de taxerol, lupenona, β -amierona, germanicon, campesterol, estigmasterol y β -sistosterol (Regasini *et al.* 2009b).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para *Pterogyne nitens*, se encuentran:

Antibacteriana. Los alcaloides guanidínicos prenilados, galegina y pterogynidina, mostraron una significativa actividad contra *Staphylococcus aureus* (Coqueiro *et al.* 2014).

Antifúngica. Las fracciones butanólicas de los extractos de ramas y raíces resultaron muy activas contra *Candida krusei* y *Candida parapsilosis* y débilmente activos contra *Candida albicans*. Los alcaloides guanidínicos aislados de dichas fracciones mostraron actividad antifúngica moderada contra *Candida krusei* y *Candida parapsilosis* (Regasini *et al.* 2010).

Antioxidante. La fracción de acetato de etilo del extracto de la corteza, que contenía flavonoides como la myricetina, quercetina y mirycetrina, mostró una potente capacidad antioxidante (Regasini *et al.* 2008b). El extracto etanólico de las hojas también mostró una buena actividad (Pasquini-Netto *et al.* 2012).

Antiinflamatoria. Los flavonoides aislados de *Pterogyne nitens* mostraron una potente capacidad inhibidora de la enzima mieloperoxidasa, pro-oxidante y pro-inflamatoria, cuya actividad excesiva está involucrada en varios tipos de procesos inflamatorios, como la arterosclerosis, cáncer, enfermedad de Alzheimer, etc. (Regasini *et al.* 2008a). El extracto etanólico de las hojas, también rico en sustancias fenólicas (catecólicas), demostró capacidad anti-edema y antiinflamatoria (Fernandes *et al.* 2006).

Citotóxica, antiproliferativa y antitumoral. El alcaloide nitensidina E, aislado de las hojas, mostró citotoxicidad frente a las líneas celulares HL-60 (leucemia mieloblástica humana) y SF-245 (glioblastoma humano) (Regasini *et al.* 2009a). Otros alcaloides guanidínicos tienen una actividad selectiva de reparación del ADN defectuoso en *Saccharomyces cerevisiae*, lo que sugiere una potencial actividad anti-cáncer (Regasini *et al.* 2008a). Las fracciones de acetato de etilo de las flores, fruto, hojas y tallos de *Pterogyne nitens* demostraron actividad antiproliferativa *in vitro*, contra células de melanoma murino B16F10. Los compuestos aislados de dichos extractos incluyen alcaloides guanidínicos, flavonas y flavonoles (quercetina e isoquercitrina, conocidos compuestos antiproliferativos) (Regasini *et al.* 2007). Una cicloguanidina, aislada del fruto, mostró una moderada actividad frente a las líneas celulares de glioma (SF295) y mama (MDA-MB435) (Regasini *et al.* 2006). Los alcaloides pterogynina y pterogynidina tuvieron un excelente efecto anticarcinogénico frente a células de cáncer de mama humano (MCF-7 y ZR-7531), *in vitro* (Duarte 2010).

Reportes de toxicidad

A pesar de la capacidad antioxidante de los flavonoides presentes en *Pterogyne nitens*, se observó que producen lisis de los eritrocitos (Rebuglio-Velloso 2008; Pasquini-Netto *et al.* 2012).

Senna occidentalis (L.) Link FABACEAE

Sinónimos:

Cassia occidentalis L.

Nombres vernaculares:

Castellano: Mamuri, cafecillo.

Chiquitano: Quichires.

Chiquitano: Kichorés.

Guaraní Isoceño: Töte kumanda.

Paikoneko: Quichores.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, subarbusto, arbusto. Planta arbustiva anual, común en cultivos perennes, potreros y bordes de carreteras. Tallo erecto, glabro, leñoso, 30-75 cm. Hojas pinnado-compuestas. Inflorescencia compuesta por racimos terminales o axilares con flores amarillas. Fruto legumbre aplanada, 10-15 cm de largo, café oscuro a negro. Semillas son ovadas y cafés, con un ápice puntiagudo.

Parte utilizada: Las hojas, raíces y semillas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Chiquitania y pantanal, chaco, amazonia, valles, yungas y chapare, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, campos cerrados, sabanas benianas del sur, yungas, bosque tucumano-boliviano, valles secos.

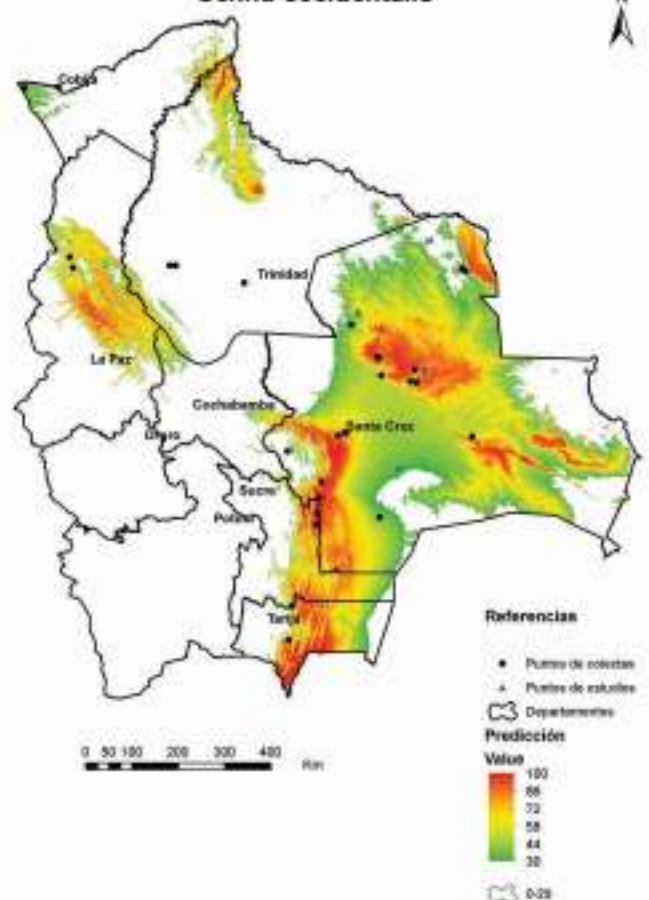
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, PA, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

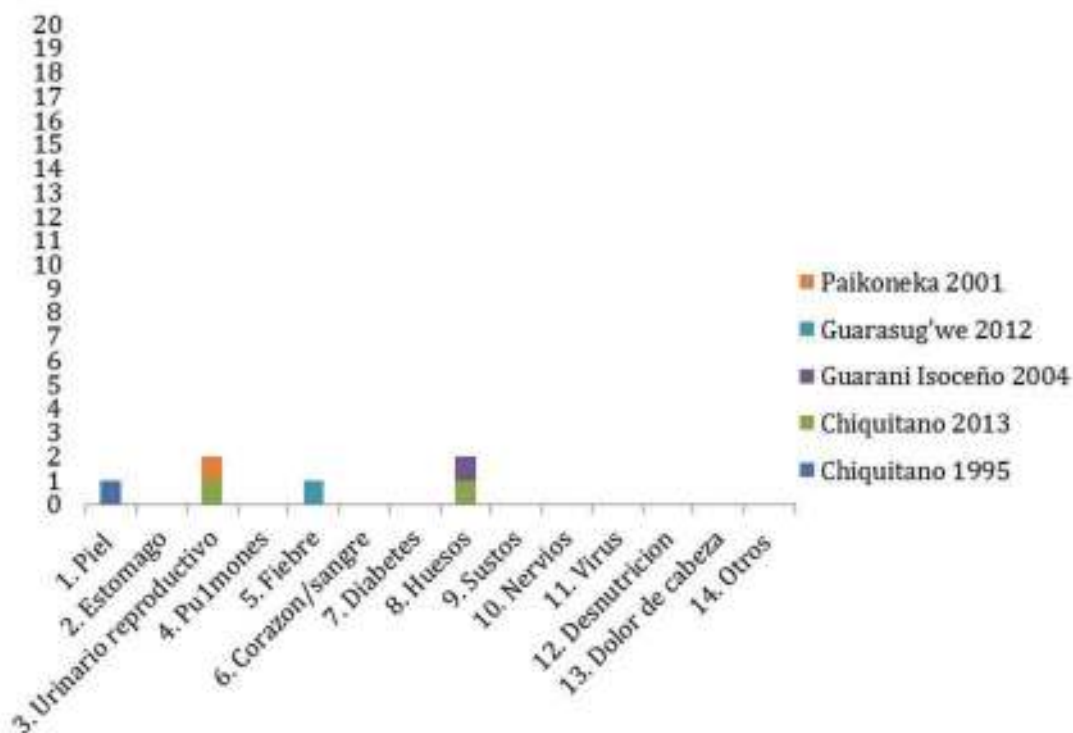
Fiebre (GUA), huesos (CHI, GUA-ISO), piel (CHI), urinario-reproductivo (CHI, PAI)



Mapa de distribución potencial de *Senna occidentalis*



Senna occidentalis (L.) Link



Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Los compuestos más abundantes y característicos de *Senna occidentalis* son las antraquinonas y sus derivados. De la raíz se aislaron antraquinonas (emodina, crisofanol, parietina, islandicina, helmintosporina, xantorina, ácido cásico o rhein, aloe-emodina, occidentalol-I y occidentalol-II, questin, germicrisona, singueanol), flavonoides (quercetina) y xantonas (pinselina). Las semillas contienen derivados de la 1,4-oxazina, n-metil-morfolina, antraquinonas, taninos, carbohidratos (disacáridos y polisacáridos), ácidos grasos, cardenolidos, glucósidos esteroideos y algunos compuestos tóxicos cuya identidad no se ha elucidado. De las hojas se han aislado flavonoides (apigenina, vitexina), antraquinonas (emodina, parietina, germicrisona), biantraquinonas, alcaloides (occidentinas A y B), taninos y flobataninos. Las flores contienen antraquinonas (emodina, parietina y derivados glucosilados) y β -sistosterol. En los frutos se han detectado flavonoides glucosilados, antraquinonas y glucósidos esteroideos (Yadav *et al.* 2010).

Entre las principales propiedades farmacológicas reportadas para *Senna occidentalis*, se encuentran:

Antimicrobiana. Los extractos de las hojas mostraron actividad contra diversos microorganismos: *Corynebacterium diphtheriae*, *Mucor sp.*, *Neisseria sp.*, *Salmonella sp.*, *Aspergillus niger*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Los extractos de las hojas, flores, vainas y corteza se mostraron activas contra las bacterias *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis* y los hongos *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* y *Fusarium oxysporum*. Las semillas también poseen una potente actividad antibacteriana contra *S. aureus*, *B. subtilis*, *B. proteus* y *Vibrio cholerae* y contra los hongos *A. flavus*, *A. niger* y *Trichophyton mentagrophytes*. *S. aureus* y *S. typhi* son susceptibles al extracto de *Senna occidentalis* en un amplio rango de concentraciones. Se cree que la actividad antimicrobiana está relacionada con la presencia de antraquinonas y sennosídeos (Yadav *et al.* 2010).

Antipalúdica. El extracto etanólico de las hojas demostró ser un repelente eficaz contra el mosquito *Anopheles stephensi* y también exhibió actividad *in vitro* contra *Plasmodium falciparum* (Murugan *et al.* 2015). La corteza de las raíces demostró efectividad oral *in vivo* contra *Plasmodium berghei* en ratones (Yadav *et al.* 2010).

Antioxidante. La fracción de acetato de etilo, separada del extracto etanólico de la planta, mostró una significativa actividad antioxidante (Vadnere *et al.* 2011). El extracto etanólico de las hojas también mostró una potente capacidad antioxidante (Gbadegesin & Odunola 2013). También se comprobó esta capacidad en extractos de semillas y tallos (Arya *et al.* 2010).

Hepatoprotectora. El extracto etanólico de las hojas demostró efectos hepatoprotectores en ratas macho intoxicadas con NaAsO₂ (Gbadegesin & Odunola 2013).

Antiinflamatoria. Las hojas mostraron efectos antiinflamatorios en experimentos realizados con ratas (Yadav *et al.* 2010).

Analgésica y antipirética. Los extractos acuoso y etanólico de las hojas demostraron efectos analgésicos y antipiréticos en ratas (Sini *et al.* 2010).

Antialérgica. El extracto etanólico de la planta demostró potencial antialérgico *in vitro* (Sreejith *et al.* 2010).

Antimutagénica y antitumoral. El extracto etanólico de la planta inhibió la actividad de sustancias mutagénicas como benzopireno, aflatoxina B1 y metanosulfonato de metilo en *Salmonella typhirium*. Dicho extracto también se mostró efectivo contra aberraciones cromosómicas producidas por benzopireno y ciclofosfamida en ratones (Yadav *et al.* 2010).

Antidiabética. El extracto acuoso de la planta mostró una significativa actividad antihiper glucémica en ratas normales y diabéticas, además de que produjo mejoras en el peso corporal, los perfiles lipídicos en sangre y la regeneración de células β del páncreas (Verma *et al.* 2010).

Reportes de toxicidad

Las semillas de *Senna occidentales* son especialmente tóxicas para animales como pollos, cerdos, conejos y ratas, afectando a los riñones, hígado, músculos esqueléticos y corazón. También se han reportado dolencias agudas en niños por el consumo de estas semillas, afectando al sistema hepático, esqueleto-muscular y cerebral. El consumo excesivo de vainas ha causado intoxicación y muerte infantil. Los extractos de las hojas produjeron efectos letales en *Artemia salina*. El extracto acuoso de las hojas tuvo efectos hipoproteinéuticos y elevación de los niveles enzimáticos de alanino-amino-transferasa, aspartato-amino-transferasa y fosfatasa alcalina, lo cual indica una leve toxicidad. Los extractos de las hojas, raíces y tallos son tóxicos para el ganado cuando se consumen en grandes cantidades. También se observaron propiedades abortivas y una leve actividad estrogénica en el extracto etanólico de la planta (Yadav *et al.* 2010).

Tipuana tipu (Benth.) Kuntze

FABACEAE

Sinónimos:

Tipuana tipu Lillo
Machaerium tipu Benth.

Nombres vernaculares:

Castellano: Tipa tipilla
Guarani Urbano: Kurusapoi

Descripción morfológica: Nativa, cultivada. Arbolito y árbol, semicaducifolio, 10-25 m de altura, corteza gris oscura. Hojas compuestas, imparipinnadas, 10-20 cm de longitud, 7-11 pares de folíolos opuestos y alternos, oblongos, 2-4,5 cm de longitud y 0,7-2 cm de anchura. Inflorescencia dispuesta en racimos axilares y terminales. Corola amarilla o anaranjada. Fruto sámara elíptica, 4-7 cm de longitud y 1,5-2,5 cm de ancho, ala coriácea.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque húmedo, bosque semideciduo chiquitano, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

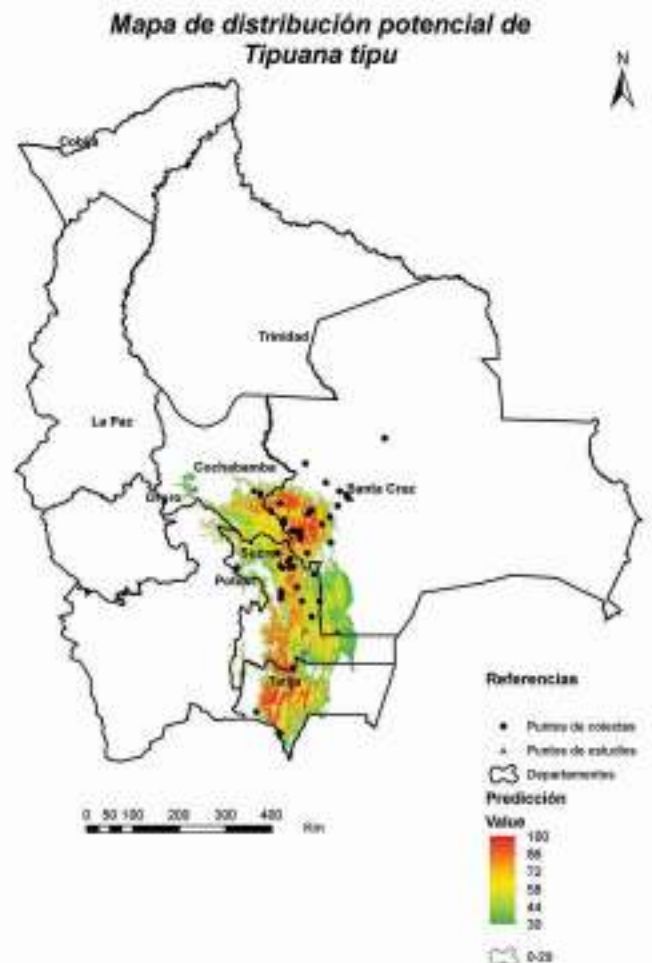
Distribución nacional: CH, CO, PO, SC, TA.

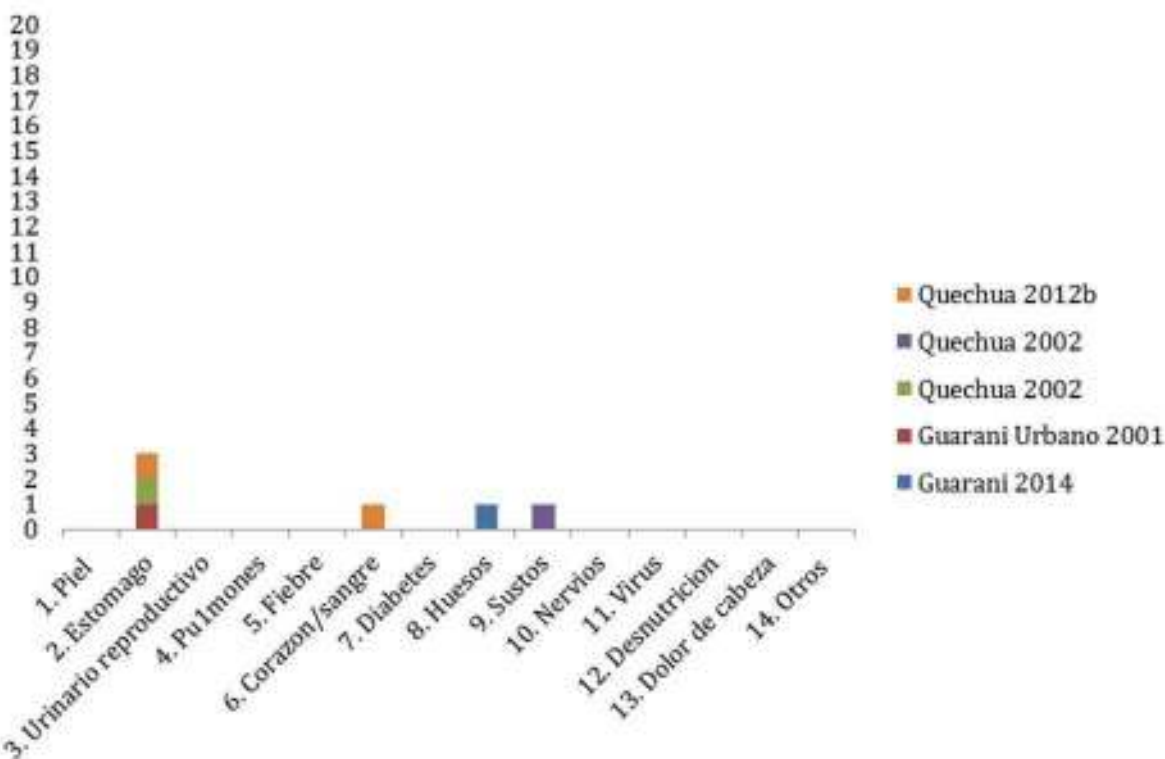
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (QUE), estómago (GUA urbano, QUE), huesos (GUA), sustos (QUE).



173



Tipuana tipu (Benth.) Kuntze

174

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

De las flores, hojas y ramas de *Tipuana tipu* se aislaron hidrocarburos (n-alcanos de 23 a 31 carbonos), alcoholes (octadecanol, dotriacontanol, octacosanol, triacontanol, fitol), ácidos grasos y esteroides (β -sistosterol). En las ramas y hojas también se identificaron aldehídos (tetracosanal, octacosanal, triacontanal). En las ramas y pétalos se identificaron triterpenos como β -amirina, lupeol y lupenona (Pereira & Neto 2003). De la corteza y hojas se aislaron los compuestos bioactivos 1-nonadecanol, β -sistosterol, alpinumisoflavona, protocateualdehído y ácido protocatecuico (Amen *et al.* 2013). Además, de las hojas se aislaron varios flavonoles tetraglucósidos acetilados del kaempferol, glucósidos de la quercetina, kaempferol, quercetina y ácido clorogénico (Amen *et al.* 2015; Afifi *et al.* 2014).

Entre las propiedades farmacológicas que se reportan en la literatura científica para *Tipuana tipu*, se encuentran:

Antibacteriana. Diferentes extractos de las partes aéreas mostraron actividad contra *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli*.

Antioxidante. El extracto metanólico de las hojas mostró una moderada capacidad antioxidante en comparación con la del estándar de ácido ascórbico (Afifi *et al.* 2014).

Antiinflamatoria. El ácido protocatecuico, aislado de las hojas y la corteza, mostró una significativa actividad antiinflamatoria *in vivo* (Amen *et al.* 2013), al igual que uno de los flavonoides tetraglicosídicos acetilados del kaempferol, aislado de las hojas (Amen *et al.* 2015).

Citotóxica y antitumoral. Los extractos metanólico y clorofórmico de las hojas mostraron una potente actividad citotóxica frente a líneas celulares de cáncer de laringe y de hígado. El extracto clorofórmico de las hojas también mostró citotoxicidad frente a células de cáncer intestinal (Afifi *et al.* 2014). El compuesto β -sistosterol, aislado de la corteza y hojas, mostró excelente actividad contra las células de cáncer de pulmón HOP-62y muy poca actividad contra las líneas de cáncer renal UO-31 y de ovario OVCAR-4. El compuesto alpinumisoflavona, también aislado de la corteza y hojas, se mostró muy activo frente a las células de leucemia y de cáncer renal SN12Cy poco activo frente a las células de cáncer de mama MCF7 (Amen *et al.* 2013).



Vachellia albicorticata (Burkart) Seigler & Ebinger

Fabaceae

Sinónimos:

Acacia albicorticata Burkart

Nombres Vernaculares:

Castellano: Aromo, espinilla blanca, espino, espino blanco, espinillo.

Aymara: Tatani, churqui.

Chiquitano: Narrsturiorr, nashtüriosh.

Guarani Chaco: Tatare.

Guarani Isosog: Tätärë.

Paikoneko: Nastriox.

Weenhayek: Atekikietaj.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto, arbolito y árbol hasta 10 m de altura. Hojas con folíolos 4-13 mm de largo y 1-4 mm de ancho. Inflorescencias capituliformes con pedúnculos de hasta 30 mm de largo. Flores amarillas, sésiles con brácteas de 1-2 mm. Frutos legumbres indehiscentes, levemente comprimidas, 4,5-10 cm de largo y 0,5-1,3 cm de ancho. Semillas de 5-9 mm.

Parte utilizada: Corteza y flores poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Chaco, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0-1500 m. Bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, campos cerrados, sabanas benianas del norte, sabanas benianas del sur, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño.

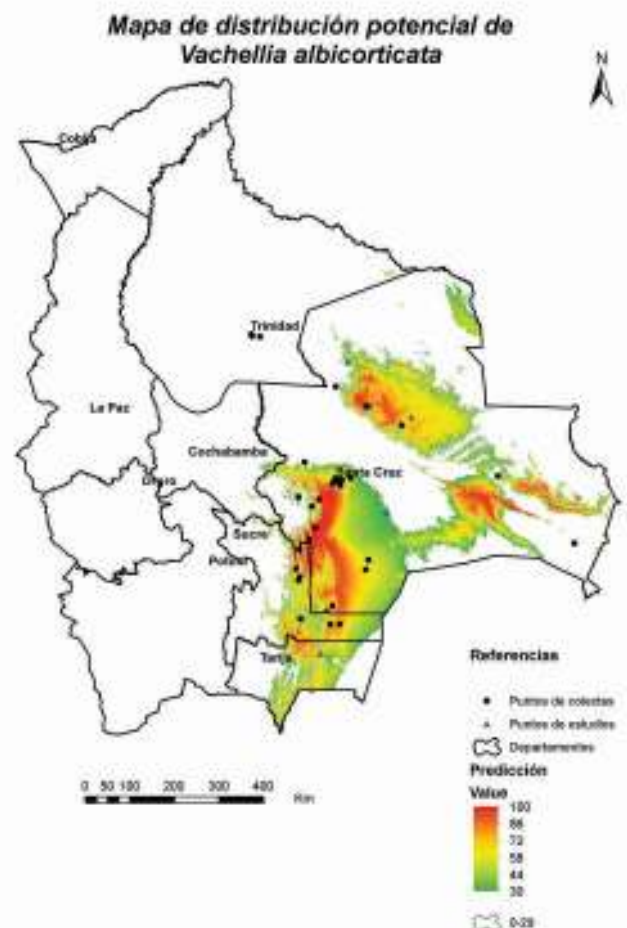
Distribución nacional: BE, CH, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

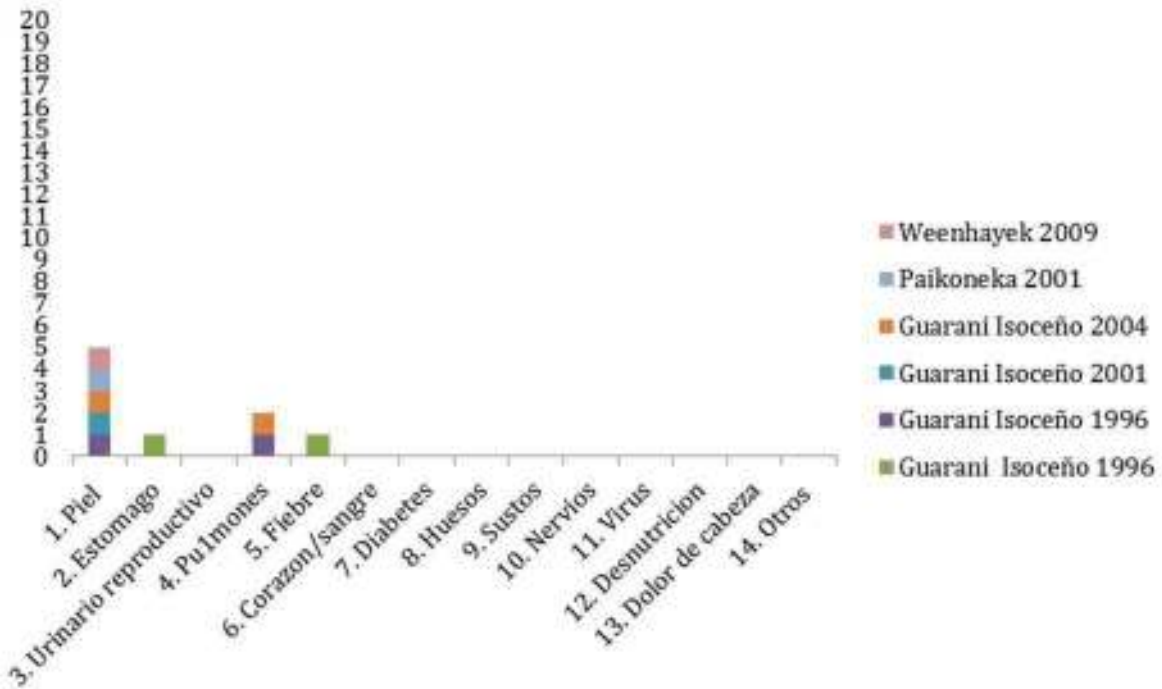
Estómago (GUA-ISO), fiebre (GUA-ISO), piel (GUA-ISO, PAI, WEE), pulmones (GUA-ISO).



176



Vachellia albicorticata (Burkart) Seigler & Ebinger



177

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las bases de datos consultadas no aportan ningún estudio sobre esta especie. Para estudios en especies del mismo género, ver *Vachellia aroma* (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger.



Vachellia aroma (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger FABACEAE

Sinónimos:

Acacia aroma Gillies ex Hook. & Arn.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Algaarobo chico, cupechichó, sirao, tusca.

Quechua: K'ena, khiñe, kiñi, quine, quiña, quiñe

Guarani: Iguopere.

Guarani Chaco: Yvopeve.

Guarani Isosog: Iguopèrè.

Weenhayek: 'Inhaatek.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto, arbolito y árbol hasta 9 m de altura. Ramas con espinas. Hojas alternas, compuestas bipinnadas, caducifolias. Inflorescencia esférica, capítulo, con flores diminutas. Flores de 4 mm de largo, parecen pompones, compactas, amarillas, muy perfumadas. Frutos legumbres castaño-rojizo, recto a curvo, las semillas similar a porotos muy duros y de color oscuro.

Parte utilizada: Las hojas, yema y corteza poseen propiedades medicinales.

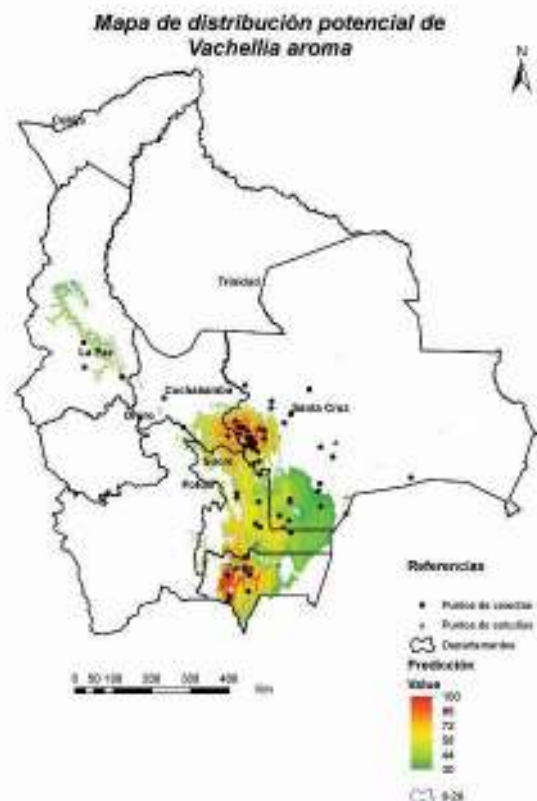
Macroregion: Valles, chaco, chiquitania y pantanal, yungas y chapare.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque seco chaqueño, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

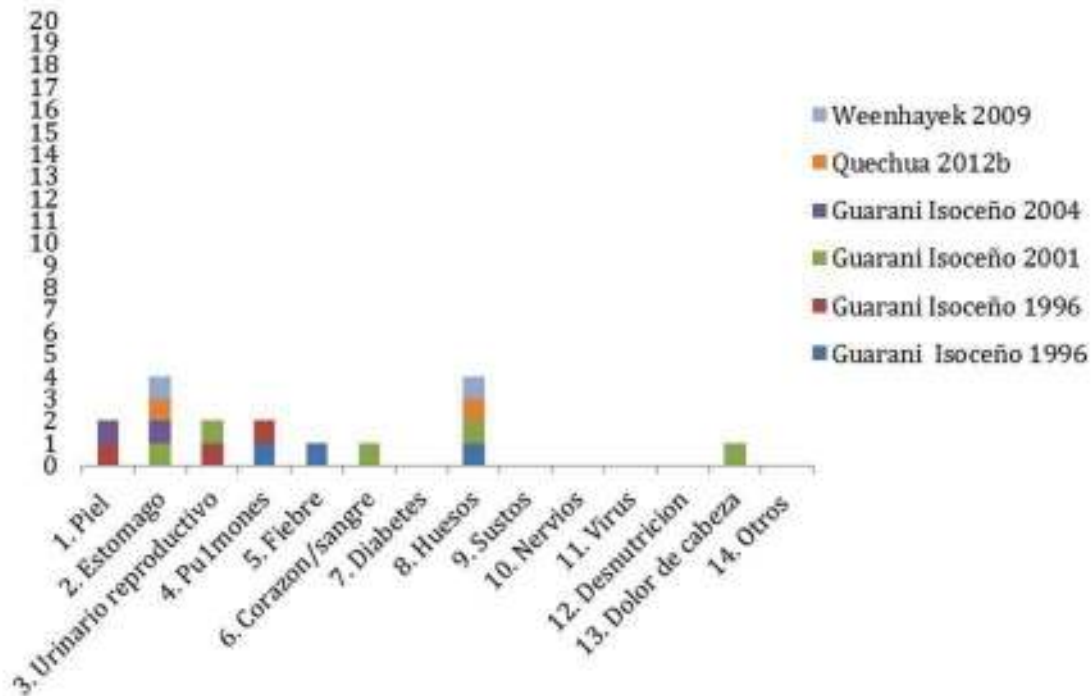
Distribución nacional: CH, CO, LP, PO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Dolor de cabeza (GUA-ISO), corazón-sangre (GUA-ISO), estómago (GUA-ISO, QUE, WEE), huesos (GUA-ISO, QUE, WEE), piel (GUA-ISO), pulmones (GUA-ISO).



Vachellia aroma (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger



179

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Aunque no se encontraron muchos estudios realizados en *Acacia aroma*, se describen a continuación algunas de las propiedades reportadas para ésta y otras especies del mismo género.

Acacia aroma. Contiene los glucósidos cianogénicos linamarina y lotaustralina (Seigler *et al.* 1983). Los principales componentes de los aceites volátiles de las flores son el salicilato de metilo y el eugenol, mientras que las semillas contienen ácidos grasos (Arias *et al.* 2004). Los extractos etanólicos y acuosos de las hojas, tallos y flores mostraron actividad contra *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* y *Enterococcus faecalis*. Solamente los extractos de flores y hojas, obtenidos por lixiviación, mostraron actividad contra *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli* y *Stenotrophomonas maltophilia* (Arias *et al.* 2004). Extractos etanólicos y de acetato de etilo de las partes aéreas, ricos en alcaloides, flavonoides y saponinas, mostraron actividad antibacteriana contra cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes y/o sensibles a la meticilina (Mattana *et al.* 2010).

Acacia arabica. La corteza contiene aminas y alcaloides (dimetiltriptamina, 5-metoxidimetiltriptamina, N-metiltriptamina), glucósidos cianogénicos, ciclitoles, saponinas, ácidos grasos, fluoroacetato, gomas, aminoácidos no proteicos, terpenos, taninos hidrolizables, taninos condensados, flavonoides (catequina, epicatequina, dicatequina, quercetina, ácido gálico, galato de leucocianidina, etc.) y arabina (mezcla de las sales de calcio, magnesio y potasio del ácido arábico). Los extractos metanólico, acetónico y etéreo de la corteza mostraron actividad antibacteriana y antifúngica (Lawrence *et al.* 2015).

Acacia plumosa. De las semillas de esta especie se aislaron tres sustancias isoINHIBIDORAS de la serina proteasa. Dichas sustancias inhibieron el crecimiento de *Aspergillus niger*, *Thielaviopsis paradoxa* y *Colletotrichum sp*, además de inhibir la acción de la tripsina y disminuir la velocidad de la coagulación sanguínea *in vitro* (Lopes *et al.* 2009).

Acacia nilotica. Contiene alcaloides, glucósidos, ciclitoles, ácidos grasos, terpenos, taninos hidrolizables, taninos condensados, flavonoides y compuestos fenólicos (flobatanina, ácido gálico, catequina, epigallocatequina, entre otros). Se han reportado sus propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, analgésicas, antimutagénicas, antioxidantes, antihelmínticas, larvicidas, citotóxicas, antiespasmódicas, antihipertensivas, depresoras del sistema nervioso central (Munira *et al.* 2013) e inmunomoduladoras (Sharma *et al.* 2014).

Acacia farnesiana. De las raíces se aislaron diterpenos y flavonoides, mientras que en las hojas se detectaron flavonoides glicosídicos, galoilglicosídeo y derivados de la quercetina. El extracto metanólico de la corteza mostró actividad antidiarreica y antimicrobiana. El extracto etanólico de las hojas mostró actividad antiinflamatoria, antioxidante y antibacteriana (Ramli *et al.* 2011).

Acacia mearnsii. El extracto acetónico de la corteza mostró actividad antibacteriana y antifúngica (Olajuyigbe & Afolayan 2012).

Reportes de toxicidad

Los glucósidos cianogénicos son compuestos tóxicos presentes en *Acacia aroma* y otras muchas especies vegetales. Al hidrolizarse en el organismo forman ácido cianhídrico, mismo que produce una inhibición del metabolismo oxidativo y de fosforilación, dando lugar a hiperpnea (respiración rápida, profunda o trabajosa), cefalea, convulsiones hipóxicas y muerte (Midio & Martins 2000).



Clinopodium bolivianum (Benth.) Kuntze

LAMIACEAE

Sinónimos:

Satureja boliviana (Benth) Brigg
Clinopodium kuntzeanum (Briq.) Kuntze

Nombres Vernaculares:

Castellano: Burru muña, cabra muña, muña negro.
Aymara y Quechua: Muña muña, chullpa muña.

Descripción morfológica: Nativa. Subarbusto, aromático, hasta 1,5 m de altura. Hojas pequeñas. Flores pequeñas blancas. Florece en época seco.

Parte utilizada: La planta entera posee propiedades medicinales.

Macroregion: Altiplano, valles.

Hábitat: 2500–4000 m. Valles secos, puna húmeda.

Distribución nacional: CH, CO, LP, SC, TA.

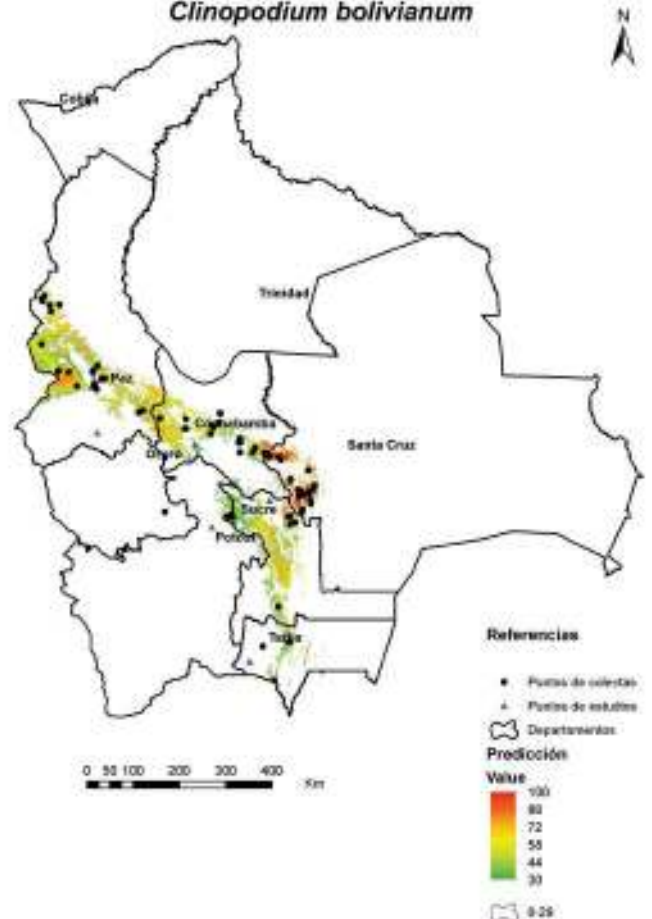
Usos reportados en la medicina tradicional:

Desnutrición (AY), estómago (AY, QUE), huesos (AY), piel (QUE), pulmones (AY), urinario-reproductivo (AY, QUE), sustos (AY), y otros (AY, QUE).

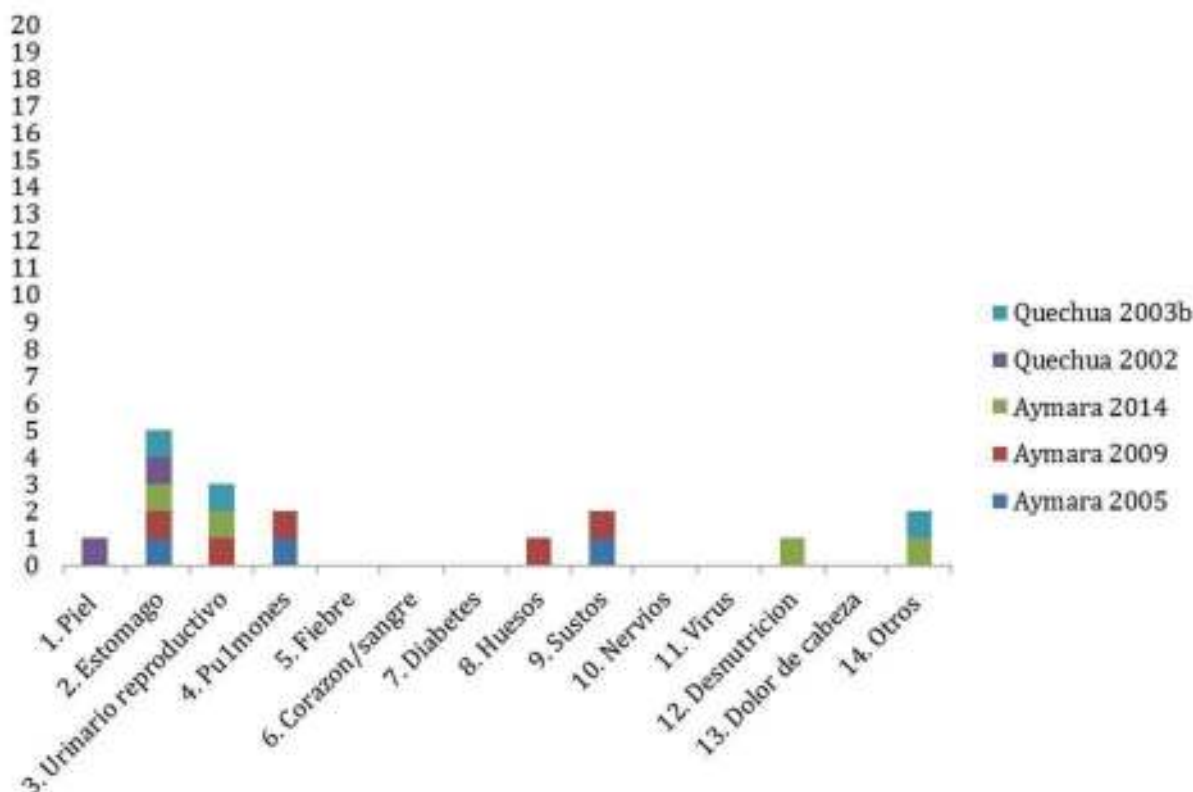


181

Mapa de distribución potencial de *Clinopodium bolivianum*



Clinopodium bolivianum (Benth.) Kuntze



182

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Los compuestos fenólicos de las hojas de *Clinopodium bolivianum* incluyen flavononas, flavonas y derivados del ácido hidroxicinámico (Chirinos *et al.* 2011). El aceite esencial de la planta contiene mentona, isomentona, γ -terpineno, β -cariofileno, germacreno D (Momtaz & Abdollahi 2008) y ácido ursólico, que es su componente mayoritario (Mamani, González, & Mamani 2014).

Entre las actividades farmacológicas que se reportan en literatura para *Clinopodium bolivianum* están:

Antibacteriana. Los extractos acuoso, hidroalcohólico y diclorometánico de la planta mostraron actividad contra *Helicobacter pylori*. Los aceites esenciales poseen actividad *in vitro* contra *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Shigella flexneri*, *Escherichia coli* y *Salmonella enteritidis*. Se comprobó que el ácido ursólico, componente mayoritario del aceite esencial de *Clinopodium bolivianum*, posee actividad contra *Helicobacter pylori* (Mamani *et al.* 2014).

Antioxidante. Los compuestos fenólicos presentes en las hojas mostraron excelente capacidad antioxidante (Chirinos *et al.* 2013).

Antiviral. El aceite esencial de la planta demostró actividad contra los virus del herpes simplex HSV-1 y de la esomatitis vesicular VSV (Momtaz & Abdollahi 2008).

Entre 1989 y 2014 se reportaron alrededor de 453 estudios farmacológicos sobre especies del género *Satureja* (Lamiaceae), habiéndose reportado más de 50 actividades biológicas distintas (Tepe & Cilkiz 2015). Entre ellas se puede mencionar: antioxidante, antibiótica, antiviral, antidiabética, antihiperlipidemiante, analgésica y estimulante reproductor. Los compuestos mayormente presentes en especies de *Satureja* son los fenoles, cavacrol, timol, p-cimeno, β -cariofileno, linalool, monoterpenos, sesquiterpenos, alcoholes, ácidos fenólicos, ácidos labiáticos flavonoides (Momtaz & Abdollahi 2008) y triterpenoides (Baren *et al.* 2006).

Reportes de toxicidad

Un estudio mostró una marcada toxicidad de dos peróxidos monoterpénicos aislados de las hojas de la especie *Satureja gilliesi*, perteneciente a la misma familia que *Clinopodium bolivianum* (Momtaz & Abdollahi 2008).

Lepechinia meyenii (Walp.) Epling LAMIACEAE

Sinónimos:

Stachys meyenii Walp.
Alguelagum tenuiflorum (Benth.) Kuntze

Nombres Vernaculares:

Castellano: Salvia.
Aymara: Pampa salvia.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba. Rizoma leñoso dentro de la tierra del que nacen tallos yacientes sobre el suelo o ascendentes, simples o poco ramificados, 20-30 cm de longitud, densamente cubiertos con pelos. Hojas con muchos pelos en el envés. Flores blancas o azuladas, salen de las axilas de las hojas y en la parte superior del tallo.

Parte utilizada: La planta entera posee propiedades medicinales.

Macroregion: Altiplano, valles, yungas y chapare.

Hábitat: 2500–4000 m. Valles secos, puna húmeda.

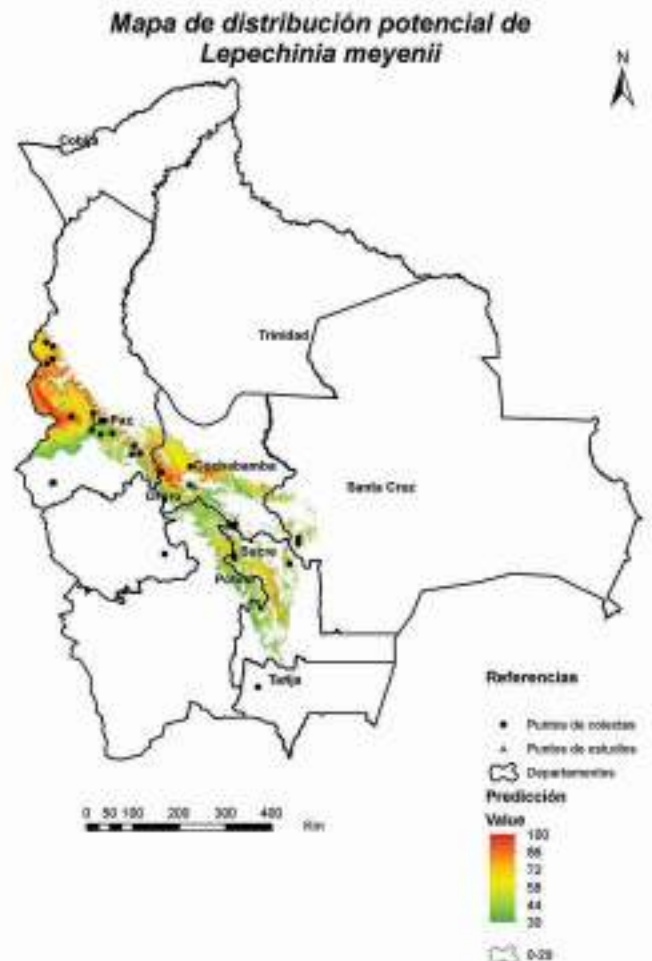
Distribución nacional: CH, CO, LP, PO, TA.

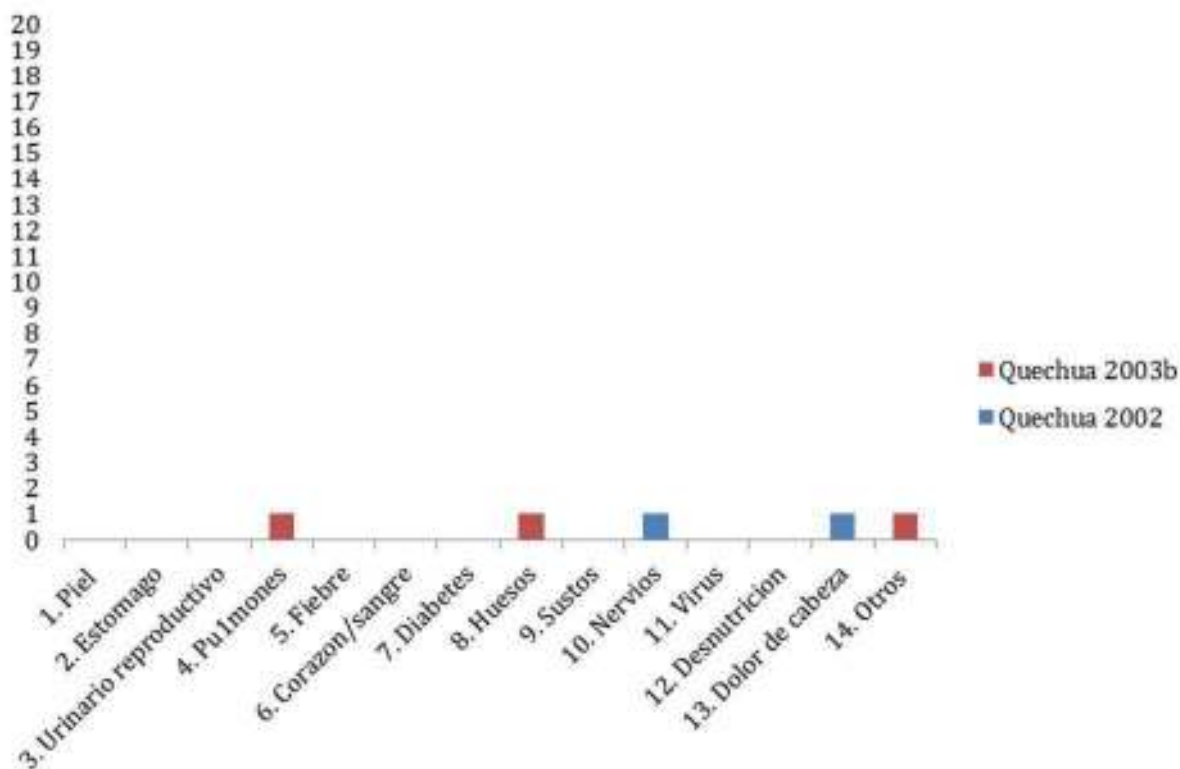
Usos reportados en la medicina tradicional:

Dolor de cabeza (QUE), huesos (QUE), nervios (QUE), pulmones (QUE) y otros (QUE).



184



Lepechinia meyenii (Walp.) Epling

185

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

La prospección fitoquímica de *Lepechinia meyenii* reveló la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, taninos, saponinas (Rossi *et al.* 2002), glucósidos cardiotónicos, antocianinas, diterpenos tricíclicos y triterpenos pentacíclicos (Bussman *et al.* 2009). De las partes aéreas se aislaron diterpenos abietanos como el pisiferol, rosmarinol, ácido carnósico, salvicanol, isosalvicanol y un derivado del 12-formil-abietano (Bruno *et al.* 1991). En el aceite esencial de la planta se detectaron α -pineno, eucaliptol y β -pineno como componentes mayoritarios, además de 3-careno, D-limoneno, β -cariofileno, guaiol, aromadendreno, (Ruiz *et al.* 2015), o-cimeno, m-cimeno, p-cimeno (Collin *et al.* 2010) y otros. Otros compuestos aislados de esta planta son el carnosol, diosmetina, ácido cafeico, ácido 2-hidroxicafeico y derivados (Castillo & Sing 2005).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para *Lepechinia meyenii* se encuentran:

Antimicrobiana. El extracto metanólico de la planta entera presentó actividad contra *Shigella flexneri* y *Proteus vulgaris* (Rossi *et al.* 2002). El extracto etanólico presentó actividad contra *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* y *Trichophyton mentagrophytes* (Rojas *et al.* 2003).

Antioxidante. El extracto etanólico, así como los compuestos fenólicos presentes en la planta, en especial el ácido 2-hidroxicafeico y sus derivados, mostraron una significativa actividad antioxidante (Lock *et al.* 2005; Castillo & Sing 2005).

Antiinflamatoria. El extracto de acetato de etilo de la planta mostró un potencial antiinflamatorio, por su potente actividad inhibitoria del factor NF- κ B. (Ruiz 2012).

Ocimum campechianum Mill.

LAMIACEAE

Sinónimos:

Ocimum micranthum Willd.

Nombres vernaculares:

Castellano: Albahaca.

Tacana : Nahurau.

Trinitario: Awaska, ahawasca, poahuasca.

Tsimane-mosetene: Marawa'/Irepi.

Yurakare: Albakka.

Descripción morfológica: Nativa. Cultivada. Hierba y subarbusto de 30-50 cm de alto. Hojas simples, opuestas, largamente pecioladas, aovadas a oblongas-aovadas, ligeramente serradas y ápice acuminado. Inflorescencia terminal en panículas, hasta 10 cm de largo. Flores con cáliz verde y corola lila, tubular. Posee un fuerte olor aromático.

186

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, amazonia, chiquitania y pantanal, chaco.

Hábitat: 0–1500 m. Bosque húmedo, campos amazónicos, yungas, valles secos.

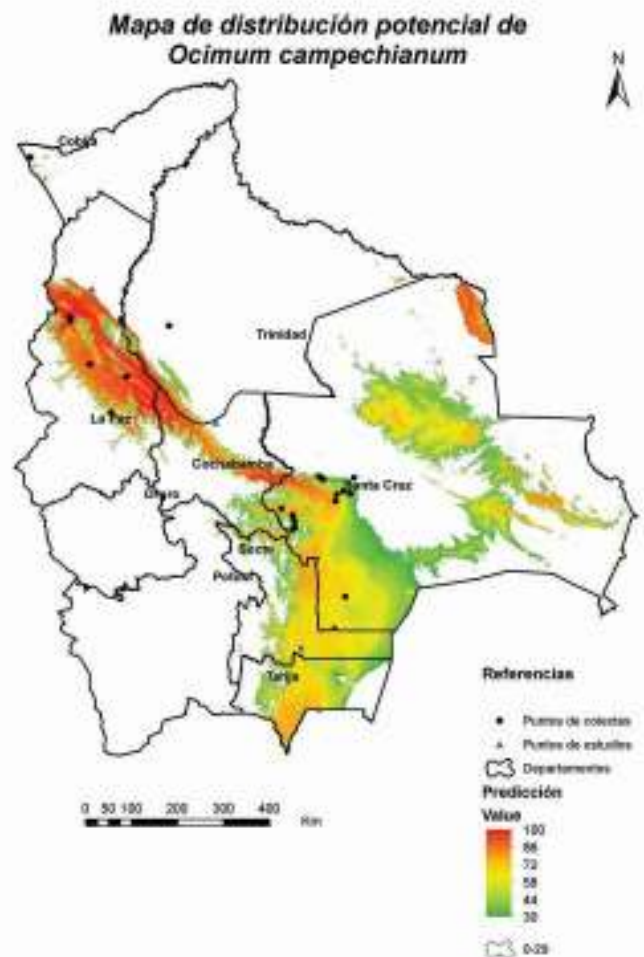
Distribución nacional: CH, CO, LP, PA, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

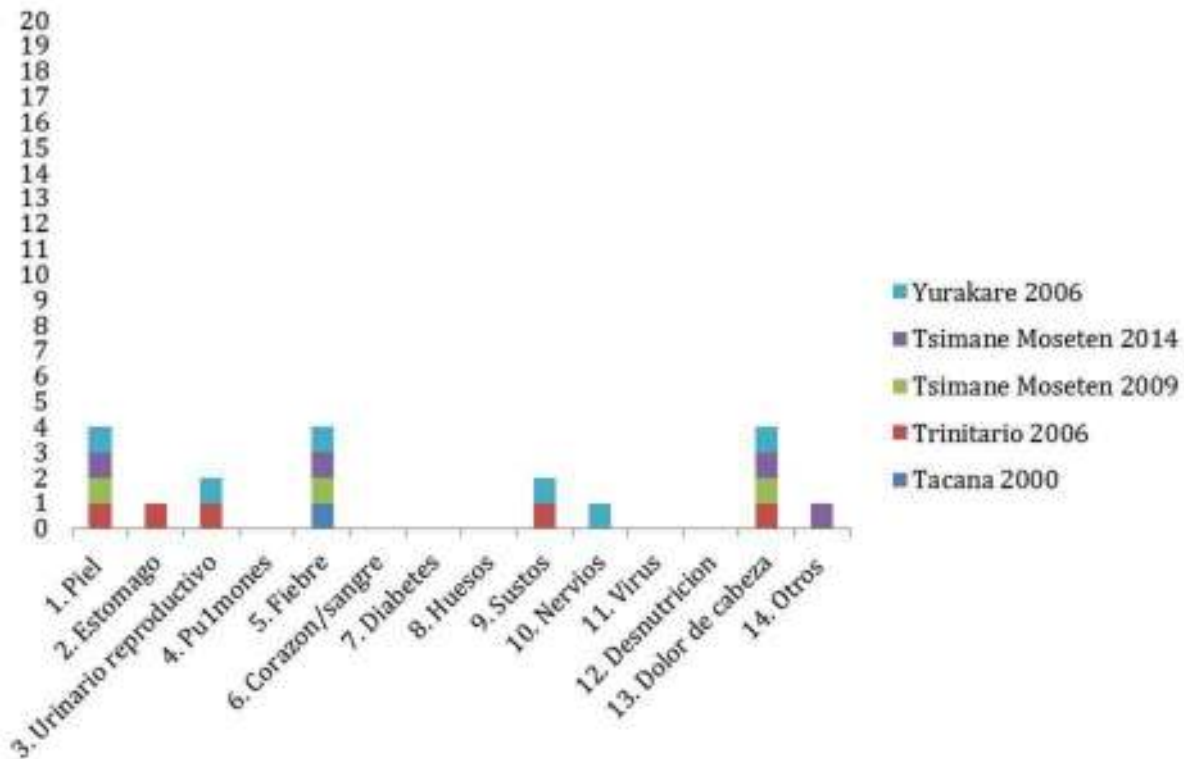
Dolor de cabeza (TRI, TSI-MO, YU), estómago (TRI), fiebre (TA, TSI-MO, YU), nervios (YU), piel (TRI, TSI-MO, YU), sustos (TRI, YU), urinario reproductivo (TRI, YU) y otros (TSI-MO).



© 2011 Photo by G. A. Parada



Ocimum campechianum Mill.



Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Alrededor de 37 constituyentes se aislaron de los aceites esenciales de las hojas de *Ocimum campechianum*, entre los cuales se encuentran el eugenol, metil-eugenol, germacreno, trans- β -cariofileno, 1,8-cineol, linalool, allo-ocimeno, β -elemeno, α -humuleno, α -guaieno, biciclogermacreno, α -bulneseno, además de otros monoterpenos, monoterpenos oxigenados y fenilpropanos (Pino *et al.* 2009).

Las propiedades farmacológicas reportadas en literatura para *Ocimum campechianum* son las siguientes:

Antimicrobiana. El aceite esencial de las hojas mostró buena actividad contra *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. La actividad microbiana se debe, en gran parte, al contenido de eugenol en el aceite (Sacchetti *et al.* 2004).

Antioxidante. El aceite esencial de las hojas mostró una excelente capacidad antioxidante (Sacchetti *et al.* 2004).

Antinociceptiva. El aceite esencial de la planta mostró efectos antinociceptivos en ratas (Lino *et al.* 2005). Los aceites esenciales de otras especies del género *Ocimum* han sido estudiados con mayor profundidad, habiéndose reportado las siguientes propiedades farmacológicas: antibacteriana, antifúngica, antioxidante, repelente, insecticida, larvicida, nematocida, antiinflamatoria, antinociceptiva, antipirética, antiulcerogénica, analgésica, antihelmíntica, antitumoral, inmunomoduladora y neurofarmacológica (Pandey *et al.* 2014).

Vitex cymosa Bertero ex Spreng. LAMIACEAE

Nombres Vernaculares:

Castellano: Tarumá, Taroma.

Chiquitano: Núbesukísh.

Paikoneko: Nubesukixh.

Descripción morfológica: Nativa. Cultivada. Árbol hasta 15 metros de altura con corteza corchosa.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia.

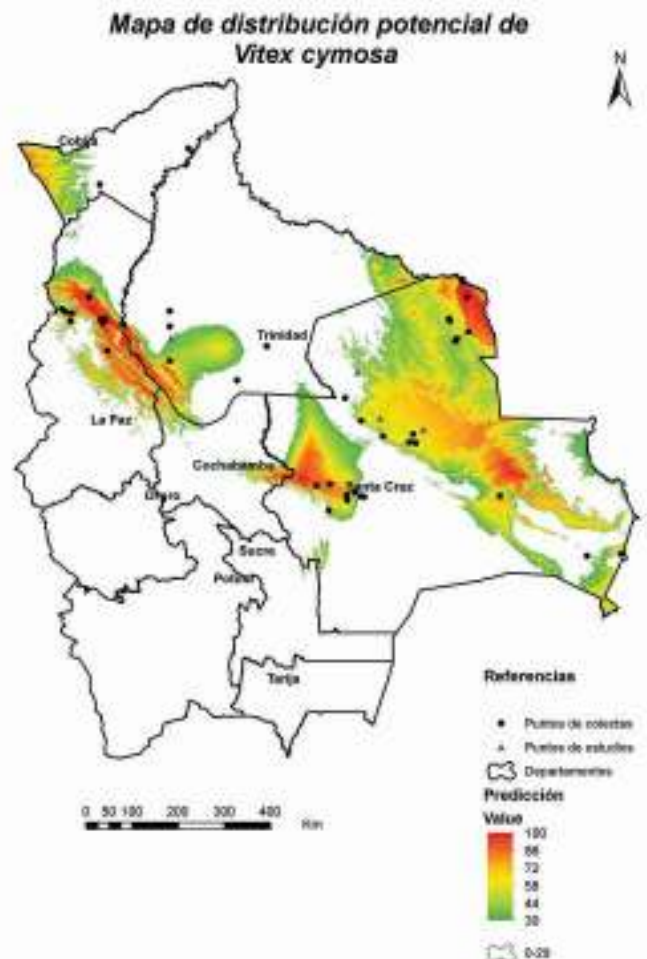
Hábitat: 0–1500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, yungas.

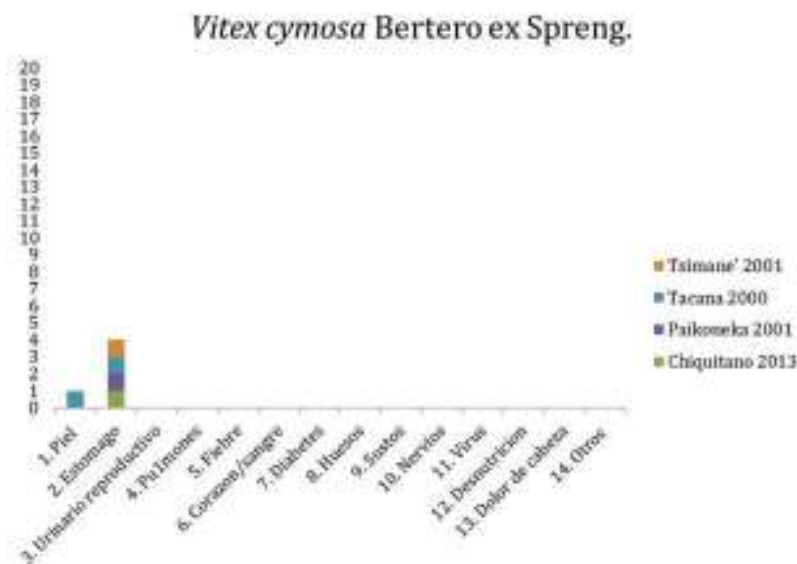
188

Distribución nacional: BE, LP, PA, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (CHI, PAI, TA, TSI), piel (TA).





Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

En las hojas de *Vitex cymosa* se identificaron flavonoides (kampferol, luteolina, pachypodol, apigenina, 3'-O-metil-luteolina, orientina, iso-orientina, vitexina, iso-vitexina), ácidos triterpénicos de tipos ursólico y oleanólico, iridoides (tarumal, agnusídeo y viteoídeo II (Dos Santos *et al.* 2001)), así como fenoles simples (ácido vanílico y ácido p-hidroxibenzoico) (Leitão *et al.* 2011). De la corteza se aisló la lactona (+)-trans-4-hidroxi-6-propil-1-oxociclohexano-2-ona (Miranda *et al.* 2010) y los ecdisteroides, compuestos muy comunes en el género *Vitex*, 26-hidroxipinasterona y 20-hidroxiecdisona (Filho *et al.* 2008).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas en la literatura científica para *Vitex cymosa* se mencionan:

Antibacteriana. Los extractos de la pulpa de *Vitex cymosa* presentaron actividad moderada contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans* (Brandão dos Santos 2015). Esta actividad antibacteriana está relacionada con la composición del aceite esencial presente en los frutos (Moraes e Silva 2010).

Antioxidante. Se determinó un alto nivel de actividad antioxidante en el extracto acuoso de las cáscaras de los frutos de *Vitex cymosa* debido, probablemente, a su alto contenido en compuestos fenólicos y taninos (Moraes e Silva 2010).

Antinociceptiva y analgésica. Las hojas de *Vitex cymosa* promovieron la actividad antinociceptiva y analgésica, por mediación del sistema opioide, en modelos animales (Leitão *et al.* 2011). El compuesto lactónico (+)-trans-4-hidroxi-6-propil-1-oxociclohexano-2-ona, aislado de la corteza, también mostró propiedades antinociceptivas en roedores (Miranda *et al.* 2010).

Existen otras especies del género *Vitex* que han sido estudiadas con mayor profundidad que *Vitex cymosa* y que, en su mayoría, poseen actividades analgésicas, antiinflamatorias, antimicrobianas, antioxidantes, hepatoprotectoras, antihistamínicas, antiasmáticas (Meena *et al.* 2011) y antitumorales (Rani & Sharma 2013).

Reportes de toxicidad

Dosis orales de 500mg/kg del extracto de *Vitex cymosa*, administradas en ratones, no produjeron ningún signo de toxicidad aguda ni lesiones o sangrados gástricos (Leitão *et al.* 2011).

Aniba canelilla (Kunth) Mez LAURACEAE

Sinónimos:

Cryptocarya canelilla Kunth

Nombres Vernaculares:

Castellano: Canelón.

Machineri: Kanela.

Trinitario: koto chojlla, pokaneragi.

Tsimane': Chorecho'.

Yurakare: Showoyaja.

Descripción morfológica: Nativa. Arbol hasta 35 m de alto y 40-50 cm de diámetro, con pequeños aletones o garrones en la base. Corteza interna con fuerte olor a canela. Hojas simples, alternas y frecuentemente agrupadas hacia la punta de las ramas. Flores amarillentas en espigas o racimos axilares. Frutos con la cúpula profundamente arrugada, que cubre una tercera parte de la baya (ovalada, carnosa), a veces con dos márgenes, que se inserta a la rama.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare.

Hábitat: 0–500 m. Bosque Húmedo.

Distribución nacional: BE, PA, LP, SC.

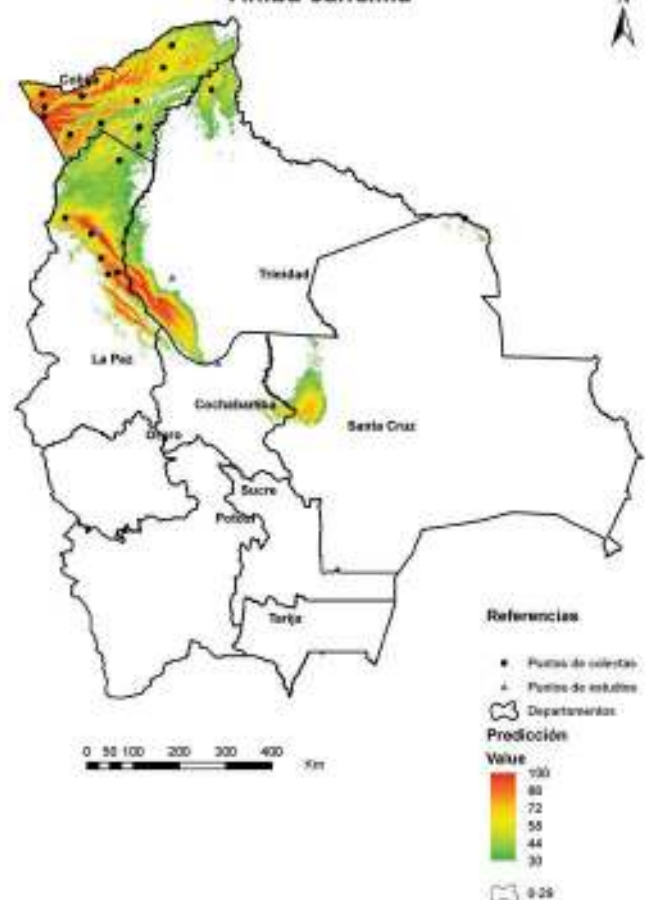
Usos reportados en la medicina tradicional:

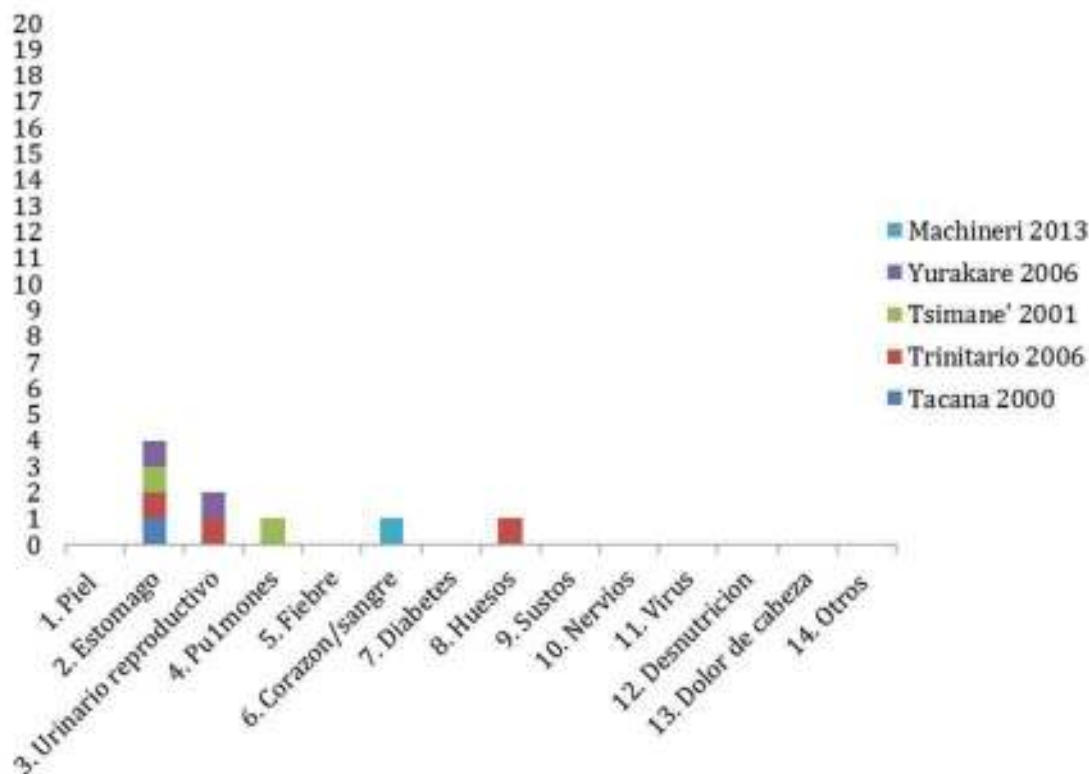
Estómago (TA, TRI, TSI, YU), huesos (TRI), pulmones (TSI), corazón y sangre (MACH), urinario-reproductivo (TRI, YU).



190

Mapa de distribución potencial de *Aniba canelilla*



Aniba canelilla (Kunth) Mez

191

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El aceite esencial extraído de la corteza de *Aniba canelilla* contiene, como principales constituyentes, al 1-nitro-2-feniletano (responsable del olor acanelado de la planta) y al metil eugenol (Soussa *et al.* 2009), además de safrol, eugenol, α -pineno, β -pineno, benzaldehído, fenilacetaldehído, metoxieugenol, β -sistosterol (Oger *et al.* 1994), bisabolol, curcumeno (Vilegas *et al.* 1998) y otros fenilpropanoides y sesquiterpenos minoritarios (Vilegas *et al.* 1998). De la corteza también se aislaron alcaloides benciltetrahidroisoquinolínicos y tetrahidroprotoberberínicos: noranicanina, norcanelillina, canelillina, anicanina, canelillinoxina, anibacanina, manibacanina, pseudoanibacanina y otros (Oger *et al.* 1993).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas en la literatura científica para *Aniba canelilla* se encuentran las siguientes:

Antifúngica. El compuesto mayoritario del aceite esencial de la corteza, 1-nitro-2-feniletano, mostró un alto nivel de toxicidad contra *Candida albicans* y otras levaduras (Oger *et al.* 1994).

Antioxidante y citotóxica. El extracto metanólico de la madera de *Aniba canelilla* mostró una capacidad antioxidante mayor a la del aceite esencial de la corteza, hojas y ramas. Al contrario, la citotoxicidad ensayada en artemia fue mayor para los aceites esenciales que para la madera (Da Silva *et al.* 2007).

Antinociceptiva y analgésica. El aceite esencial de la planta presentó actividad antiinflamatoria en ratones, al igual que el compuesto 1-nitro-2-feniletano aislado del mismo, que también mostró efectos antinociceptivos, posiblemente debido a su acción sobre los receptores opioides (De Lima *et al.* 2009).

Inhibitoria de la acetilcolinesterasa. El aceite esencial de la corteza, así como su componente mayoritario 1-nitro-2-feniletano, mostraron actividad inhibitoria de la acetilcolinesterasa. Esta actividad hace de *Aniba canelilla* un prometedor agente terapéutico para el tratamiento de diversas dolencias neurológicas, como la enfermedad de Alzheimer, demencia senil, ataxia, Parkinson y otras (Silva *et al.* 2014).

Hipotensora. El aceite esencial de la corteza mostró actividad vasodilatadora, hipotensora e inductora de bradicardia en ratas normotensas, *in vivo* e *in vitro* (Lahlou *et al.* 2005).

Reportes de toxicidad

La LD50 en ratas, del aceite esencial de la corteza de *Aniba canelilla*, se estableció como $720 \pm 66.4 \mu\text{g}/\text{kg}$. Dosis orales de 1/10 y 1/20 de la LD50 presentaron una baja toxicidad subaguda (Soussa *et al.* 2009).

Ligaria cuneifolia (Ruiz & Pav.) Tiegh. LORANTHACEAE

Sinónimos:

Loranthus cuneifolius Ruiz & Pav.

Nombres Vernaculares:

Castellano: Jamillo, pupa, pupa-pupa, llave.

Quechua: Jamillu.

Descripción morfológica: Subarbusto y hemiparásita. Hojas alternas, gruesas, carnosas, verdes, espatuladas y glabras. Flores solitarias rojas. Frutos bayas ovoides negras con una semilla muy pegajosa.

Parte utilizada: Hojas y flores poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco.

Hábitat: 1000–3500 m. Bosque tucumano-boliviano.

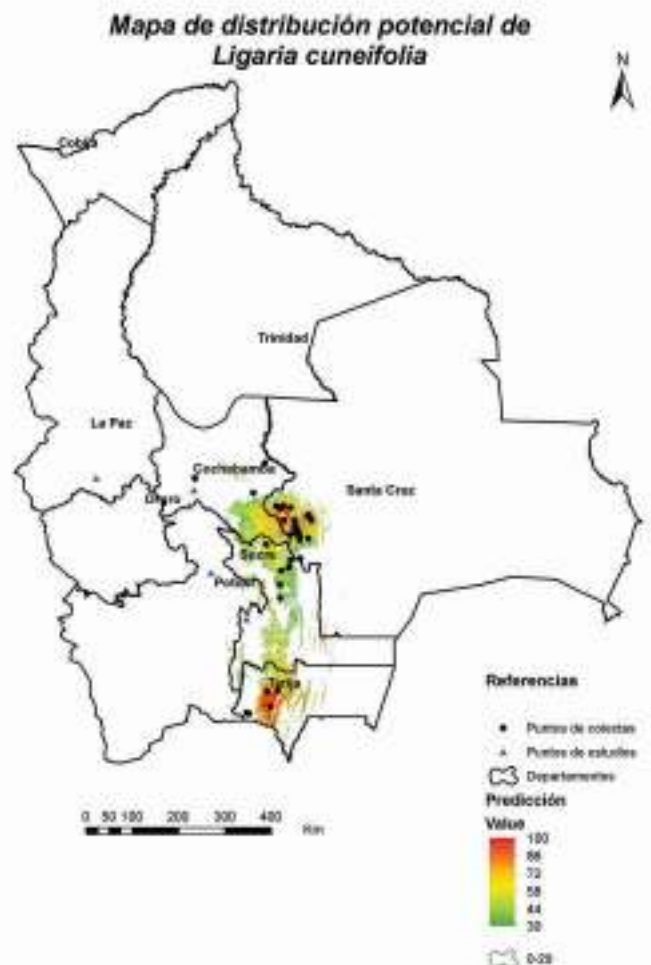
Distribución nacional: CH, CO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

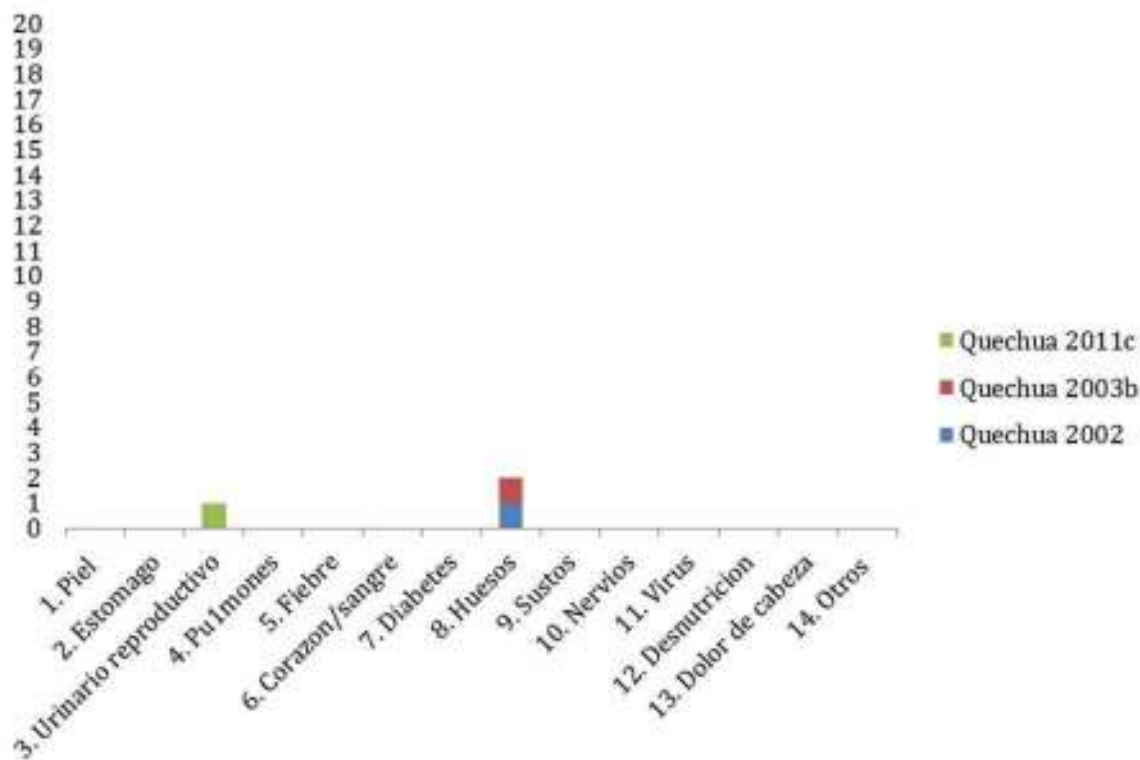
Huesos (QUE), urinario-reproductivo (QUE).



193



Ligaria cuneifolia (Ruiz & Pav.) Tiegh.



194

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Se ha reportado que *Ligaria cuneifolia* posee compuestos fenólicos como la quercetina, leuco y proantocianidinas y otros flavonoides (Wagner *et al.* 1996), tiramina, ácido gamma-aminobutírico (GABA) y otros productos aminados (Vazquez *et al.* 1989), además de micronutrientes como aluminio, calcio, cobalto, cromo, cobre, hierro, potasio, litio, magnesio, manganeso, sodio, fósforo y estroncio (Gimenez *et al.* 2012).

Se reportaron las siguientes actividades farmacológicas para *Ligaria cuneifolia*:

Antibacteriana. Los extractos acuoso y metanólico de la planta mostraron actividad contra *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus* (Alcaraz *et al.* 2015).

Antioxidante. El extracto acuoso de la planta mostró una importante capacidad antioxidante (Aguirre & Borneo 2012).

Inmunomoduladora y antitumoral. Una lectina galactosídeo-específica, aislada del extracto acuoso de la planta, mostró efectos inmunomoduladores y antitumorales *in vitro*, aunque no llegó a afectar la tasa de supervivencia en ratones con tumores *in vivo* (Fernández *et al.* 2003). Los extractos de la planta inhibieron la proliferación de linfocitos mitogeno-activados, así como la de células cancerosas T de leucemia (LB) y cáncer de mama (MMT), en ratones. La fracción de flavonoides obtenida mediante extracción con acetato de etilo, contiene los compuestos con mayor actividad antiproliferativa de LB y MMT (Zolezzi *et al.* 2005).

Vasoactiva. Se determinó la presencia de tiramina, una sustancia simpatomimética en la planta, misma que tiene efectos hipertensivos (Ferrero *et al.* 2006). En las infusiones preparadas a partir de *Ligaria cuneifolia*, se determinó la presencia de un agente vasoactivo con efecto presor (acción directa sobre los adrenerreceptores alfa) y un agente hipotensor (mediado por los adrenerreceptores beta) (Taira *et al.* 1994). La fracción metanólica del extracto acuoso de la planta, administrado en ratas por vía intraperitoneal, produjo un aumento de la viscosidad sanguínea, descenso del colesterol plasmático y aumento de excreción biliar de colesterol y sales biliares, conduciendo a un aumento del flujo biliar total (Ferrero, *et al.* 2006). Por ello, la presión arterial aumenta de manera previa a la aparición del efecto hipotensor (Taira *et al.* 2004).

Reportes de toxicidad

El uso de *Ligaria cuneifolia* para tratar la hipertensión se considera riesgoso debido a los efectos duales, primero hipertensivo y luego hipotensor, de la planta (Taira, Wagner & Gurni 2004). La presencia de importantes concentraciones de tiramina en la planta hace que su uso esté expresamente contraindicado en el tratamiento de la hipertensión arterial, especialmente en pacientes que estuvieran sometidos a medicación inhibidora de las MAO (monoamino oxidasa) gástrica y hepática, por riesgo de accidentes cardiovasculares o cerebrovasculares (Vazquez *et al.* 1989).

Tripodanthus acutifolius (Ruiz & Pav.) Tiegh. LORANTHACEAE

Sinónimos:

Loranthus acutifolius Ruiz & Pav.
Phrygilanthus acutifolius (Ruiz & Pav.) Eichler

Nombres Vernaculares:

Castellano: Llave
Aymara-Quechua: Llave t'ika

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto, arbolito, árbol, hemiparásita. Planta leñosa (arbusto o arbolito). Hojas verdes brillantes. Flores blancas o amarillas, dispuestas en racimos. Despide un olor agradable.

Parte utilizada: La planta entera posee propiedades medicinales.

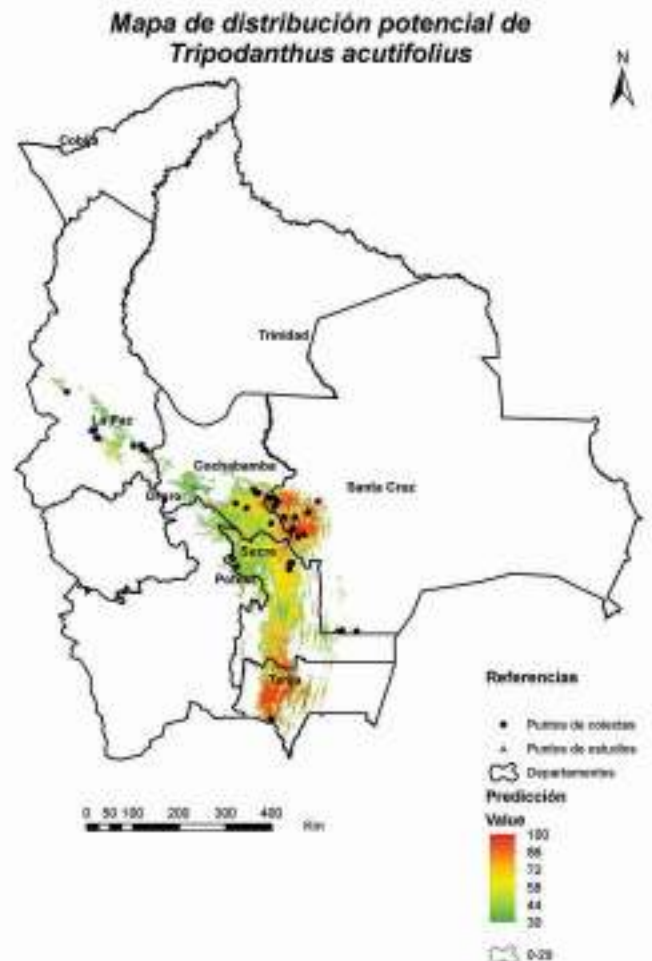
196 Macroregion: Valles, chaco, yungas y chapare.

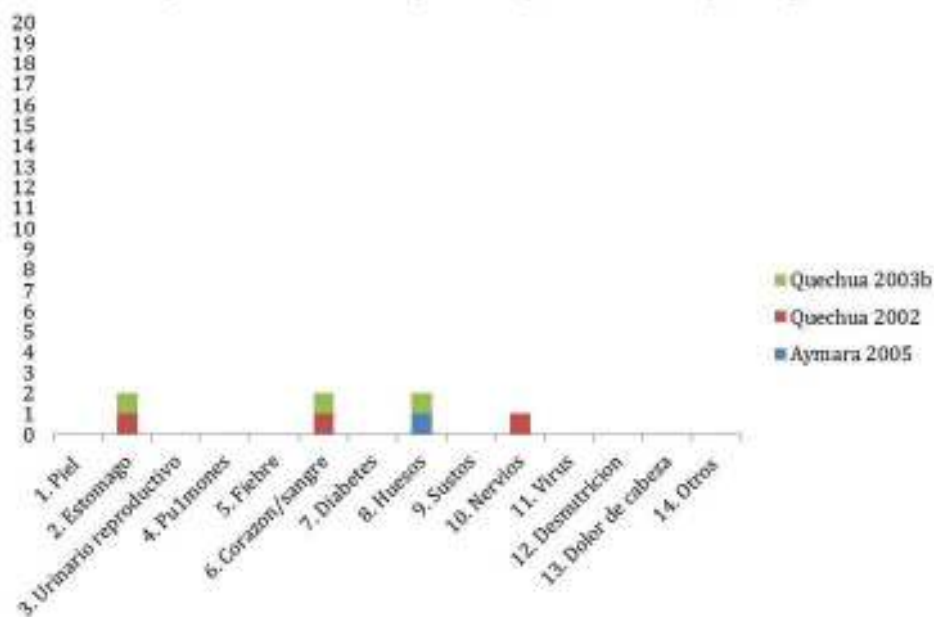
Hábitat: 0–4000 m. Bosque húmedo, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, páramo yungueño, valles secos.

Distribución nacional: CH, CO, LP, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (QUE), estómago (QUE), huesos (AY, QUE), nervios (QUE).



Tripodanthus acutifolius (Ruiz & Pav.) Tiegh.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

El estudio fitoquímico de *Tripodanthus acutifolius* reveló la presencia de flavonoides (isoquercetina, rutina, quercetina, hiperosídeo, nicotiflorina), taninos (catequina, epicatequina, catequina-4-β-ol), compuestos antracénicos, proantocianidinas, lignanos, monoterpenos glucosilados, lectinas, viscotoxinas, proteínas, péptidos, oligosacáridos y alcaloides, además de un fenilbutanoide glucosilado llamado tripodantosídeo. (Grüner *et al.* 2012).

Entre las actividades farmacológicas reportadas para *Tripodanthus acutifolius* están:

Antibacteriana. Los glicoflavonoides aislados de la infusión de las hojas (rutina, nicotiflorina, hiperosídeo, isoquercetina y tripodantosídeo) mostraron actividad contra *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. El tripodantosídeo mostró una actividad cuatro veces más potente que la de los otros glicoflavonoides (Soberón *et al.* 2010b)

Diurética. Los extractos acuoso y etanólico de las flores mostraron efectos diuréticos en ratas (Intersimone *et al.* 2005).

Antioxidante y antiinflamatoria. Los glicoflavonoides rutina, nicotiflorina, hiperosídeo, isoquercetina y tripodantosídeo, aislados de las hojas, mostraron actividad antioxidante y antiinflamatoria *in vitro* (Soberón *et al.* 2010a). El compuesto 3-O-diglicosil-5,7,3',4'-tetrahidroxi-8-metoxiflavona, presente en las hojas, también mostró actividad antioxidante (Soberón *et al.* 2007).

Otras propiedades reportadas para *Tripodanthus acutifolius* son: analgésica, antipirética, hipotensora, hemostática y antitumoral (De Souza *et al.* 2014).

Reportes de toxicidad

El estudio realizado en los glicoflavonoides aislados de las hojas de *Tripodanthus acutifolius* no mostró ningún signo de genotoxicidad en *Bacillus subtilis* (Soberón *et al.* 2010a).

Heliocarpus popayanensis Kunth.

MALVACEAE

Sinónimos:

Heliocarpus americanus L.
Heliocarpus boliviensis Hochr.

Nombres Vernaculares:

Castellano Algodoncillo, baboso, balsa pancho, mhua, pupidi, tilimorayarisa.
Aymara: Llausa, Llausa mora.
Tacana : Pud.
Trinitario: chinkojoragi, tsmenraji, chicoraji, momoreji ("jicharama").
Tsimane': Mu'.
Yurakare: Moshi.

198

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y árbol hasta 25 m de alto y 60-75 cm de diámetro. Corteza con presencia de savia flemosa y pegajosa. Hojas simples, trinervadas alternas, ovadas a orbiculares, a veces trilobadas de borde aserrado, con glándulas presentes en la base de la lámina. Flores verde-blanquecinas hasta algo rosadas en racimos erectos terminales. Frutos pequeños rodeados de espinas.

Parte utilizada: El cogollo y la hoja poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, valles, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–2000 m. Crece en bosque secundario. Bosque Húmedo, Bosque semideciduo chiquitano, campos amazónicos, yungas, bosque tucumano-boliviano.

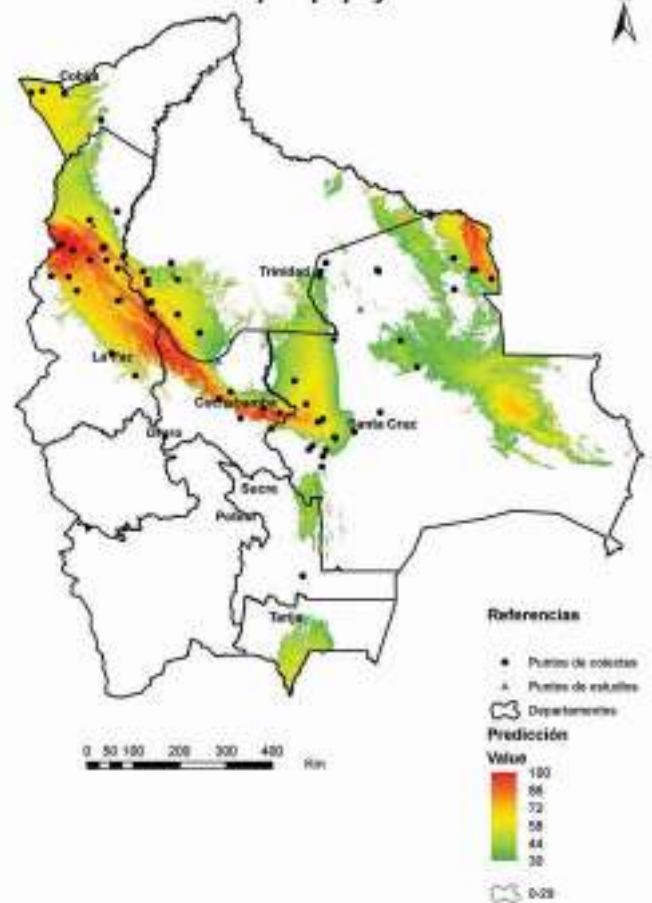
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, PA, SC, TA.

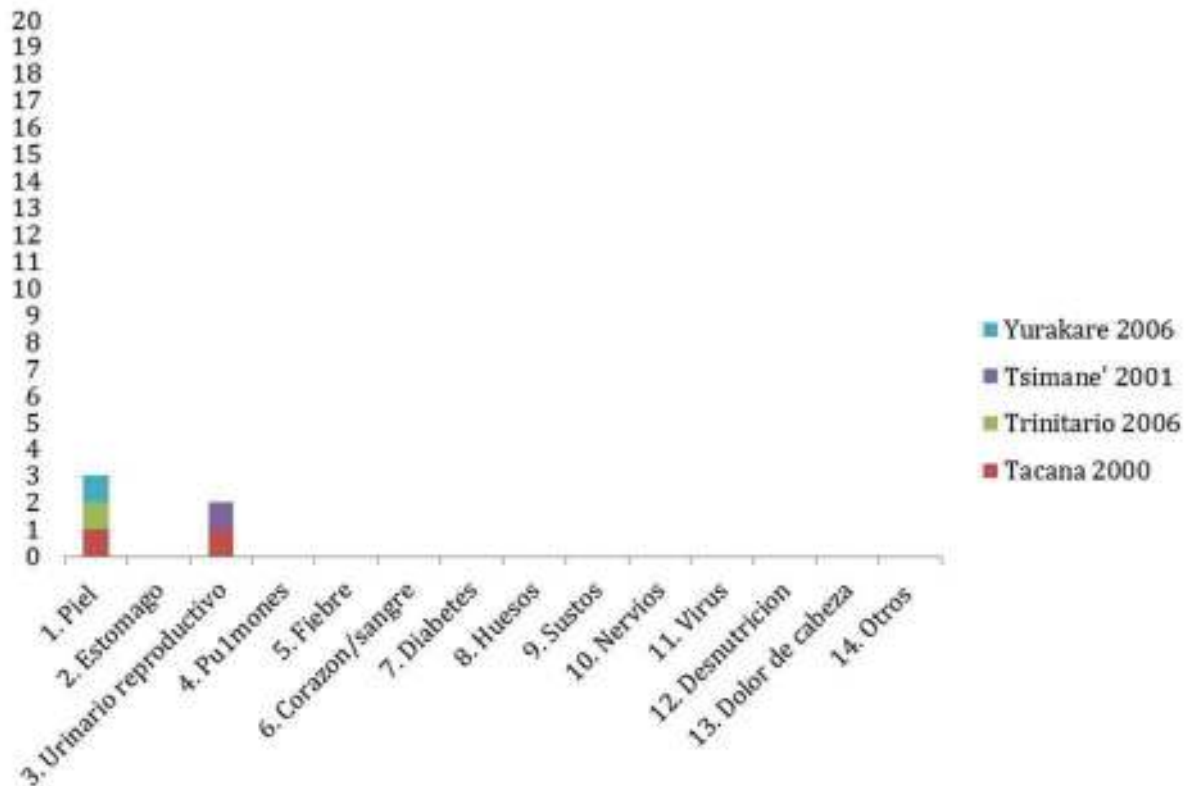
Usos reportados en la medicina tradicional:

Piel (TA, TSI, YU), urinario-reproductivo (TA, TSI).



Mapa de distribución potencial de *Heliocarpus popayanensis*



Heliocarpus americanus L.

199

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Se determinó que los extractos de *Heliocarpus popayanensis* son activos *in vitro* contra *Plasmodium falciparum*, aunque no mostraron ninguna actividad *in vivo* (Muñoz *et al.* 2000).

Las bases de datos consultadas no aportan ningún otro estudio sobre esta especie ni otras del mismo género. Para estudios en especies de la misma familia, ver *Sida rhombifolia* L.



Sida rhombifolia L.

MALVACEAE

Sinónimos:

Malva rhombifolia (L.) E.H.L. Krause
Sida rhomboidea Roxb.

Nombres vernaculares:

Castellano: Malva taporita, malva, escobilla.
Trinitario: projiji, poprojiji.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, subarbusto y arbusto. Anual, erguida hasta 1 m. Tallos y ramas pegajosas. Hojas hasta 8 cm longitud, ovadas a lanceo-ovadas, agudas a acuminadas, crenuladas. Inflorescencia panícula. Flores numerosas, cáliz anguloso, hasta 5 mm, pétalos amarillos o blancos de 10 mm, 5 carpelos, 2 aristas. Se utiliza la planta para fabricar escobas. Existe gran cantidad de esta planta, es una mala hierba. Se la encuentra por todo lado, en el monte, los chacos, los caminos, etc.

Parte utilizada: Raíz, tallo, hojas y toda la planta poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque húmedo, sabanas benianas del sur, yungas, bosque tucumano-boliviano.

Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

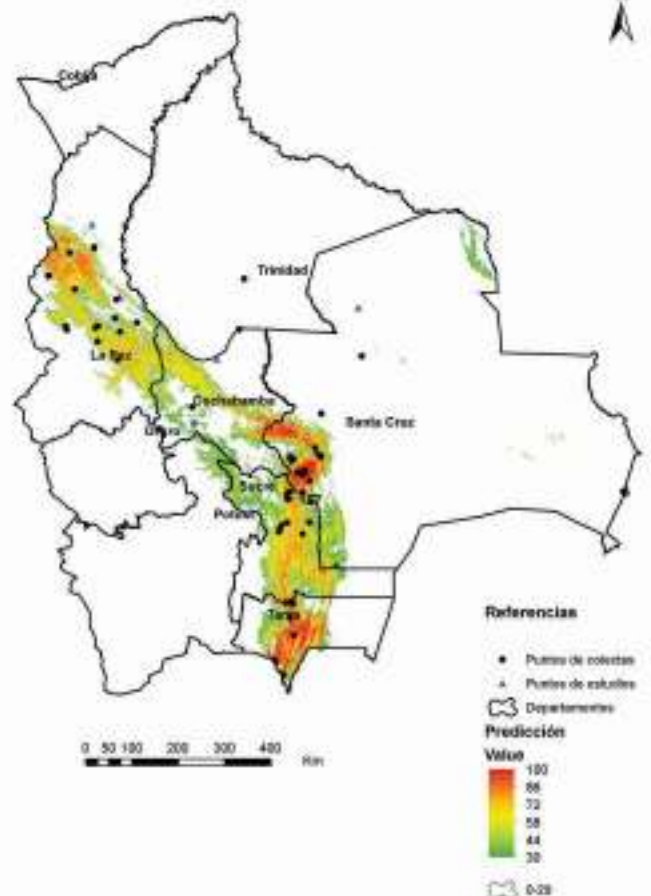
Usos reportados en la medicina tradicional:

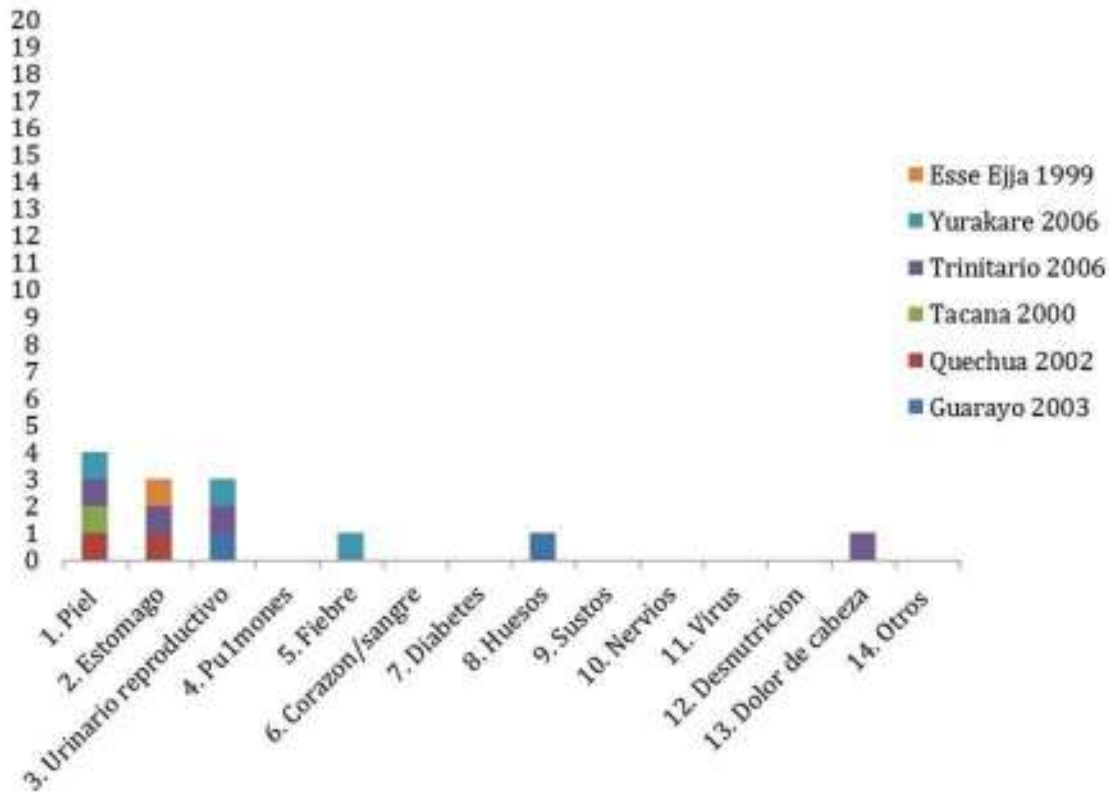
Dolor de cabeza (TRI), estómago (QUE, TRI, ESS), fiebre (YU), huesos (GUA), piel (QUE, TA, TRI, YU), urinario-reproductivo (GUA, TRI, YU).



200

Mapa de distribución potencial de *Sida rhombifolia*



Sida rhombifolia L.

201

Estudios fitoquímicos en especie, género y/o familia

El análisis fitoquímico de frutas, raíces, hojas y tallo de *Sida rhombifolia* reveló la presencia de saponinas, taninos, aminoácidos, ácidos grasos, esteroides, alcaloides, terpenoides, carbohidratos, lignanos, glucósidos, compuestos fenólicos, esteroides y flavonoides. También se reportó la presencia de ecdisteroides y sus glucósidos en un extracto total de la planta, así como la de los compuestos fenil etil- β -D-glucopiranosídeo y daucosterol en los tallos. Entre los alcaloides aislados de las partes aéreas de la planta están la β -fenetilamina, efedrina, ψ -efedrina, quina-zolinas, vascina, vascinol, vascinona, triptaminas carboxiladas, colina y betaina. De las partes aéreas también se aislaron alcanos, alcoholes y los esteroides β -sistosterol, estigmasterol, campesterol, espinasterol y colesterol. De las raíces se aisló el ácido n-hexacos-11-enoico, estigmasterol y β -sistosterol (Woldeyes *et al.* 2012).

Las actividades farmacológicas reportadas en la literatura científica para *Sida rhombifolia* son las siguientes:

Antibacteriana. El extracto hidrometanólico de la planta mostró actividad contra *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Morganella morganii*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae* y *Klebsiella pneumoniae* (Assam-Assam *et al.* 2010). Los extractos acuoso y de acetato de etilo también mostraron actividad contra *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus mutans*. El compuesto fenil etil- β -D-glucopiranosídeo, aislado de los tallos, mostró actividad antibacteriana y larvicida. Los compuestos ácido n-hexacos-11-enoico, β -sistosterol y estigmasterol mostraron una actividad moderada contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Salmonella typhimurium* (Woldeyes *et al.* 2012).

Antifúngica. Los extractos acuoso y de acetato de etilo mostraron actividad contra *Aspergillus niger*, *Candida albicans* y *Mycrosporium gypseum* (Woldeyes *et al.* 2012).

Anti-VIH. El extracto metanólico de *Sida rhombifolia* mostró actividad anti-VIH.

Antioxidante. Los extractos etanólicos de las raíces, tallos, hojas y toda la planta, mostraron actividad antioxidante *in vitro* e *in vivo* (Woldeyes *et al.* 2012).

Antiinflamatoria, antinociceptiva y analgésica. El extracto acuoso de las hojas mostró actividad antiinflamatoria y analgésica (Franzotti *et al.* 2000), al igual que el extracto etanólico de las hojas, que además mostró propiedades antinociceptivas en modelos animales (Sulaiman *et al.* 2008).

Antiartrítico. Los extractos acuoso y etanólico de las partes aéreas se mostraron útiles para el tratamiento de la artritis (Woldeyes *et al.* 2012). La fracción de flavonoides de *Sida rhombifolia* inhibió la actividad de xantinaoxidadasa *in vitro*, una enzima involucrada con los ataques de gota (Iswantini *et al.* 2009).

Antinefrotóxica. El extracto de las hojas mostró habilidad para combatir la nefrotoxicidad provocada en modelos animales con disfunción renal (Woldeyes *et al.* 2012).

Antidiarreica. El extracto metanólico de la planta mostró actividad antidiarreica (Woldeyes *et al.* 2012).

Antidiabética. El extracto acuoso de las hojas mostró capacidad hipoglicémica e hipolipidemiante (Woldeyes *et al.* 2012).

Hepatoprotectora. El extracto de las semillas demostró efectos hepatoprotectores, posiblemente ligados a su capacidad antioxidante, en ratones (Poojari *et al.* 2009).

Antitumoral. El extracto metanólico de *Sida rhombifolia* mostró actividad antitumoral (Assam-Assam *et al.* 2010)

Reportes de toxicidad

Un estudio de toxicidad de *Sida rhombifolia* realizado en ratas, muestran algunos síntomas de toxicidad relacionados con el incremento de parámetros enzimáticos hepáticos, aunque no se reportó mortalidad (Assam-Assam *et al.* 2010). Otro estudio realizado en ratas macho y hembra, del extracto acuoso de las raíces, no mostró ningún signo de toxicidad aguda ni subcrónica (Sireeratawong *et al.* 2008).

Cedrela fissilis Vell.

MELIACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Cedrillo, cedro, cedro blanco.
 Chiquitana: Tananacarr.
 Chiquitano: Tananakásh.
 Paikoneko: Tananakáx.
 Tacana: Cuabad'u.
 Tsimane' -mostene: Siyamo.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol hasta 20-40 m y diámetro 40-100 cm. Copa densa, ancha y redondeada. Corteza marrón-rojiza. Hojas compuestas, alternas paripinadas, 20-55 cm de largo, con 12-22 pares de folíolos. Inflorescencia en panícula lateral o subterminal, 30-60 cm de largo. Flores rosadas. Frutos cápsula, que se abren en cinco valvas.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–2500 m. Bosque húmedo, bosque semideciduo chiquitano, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño.

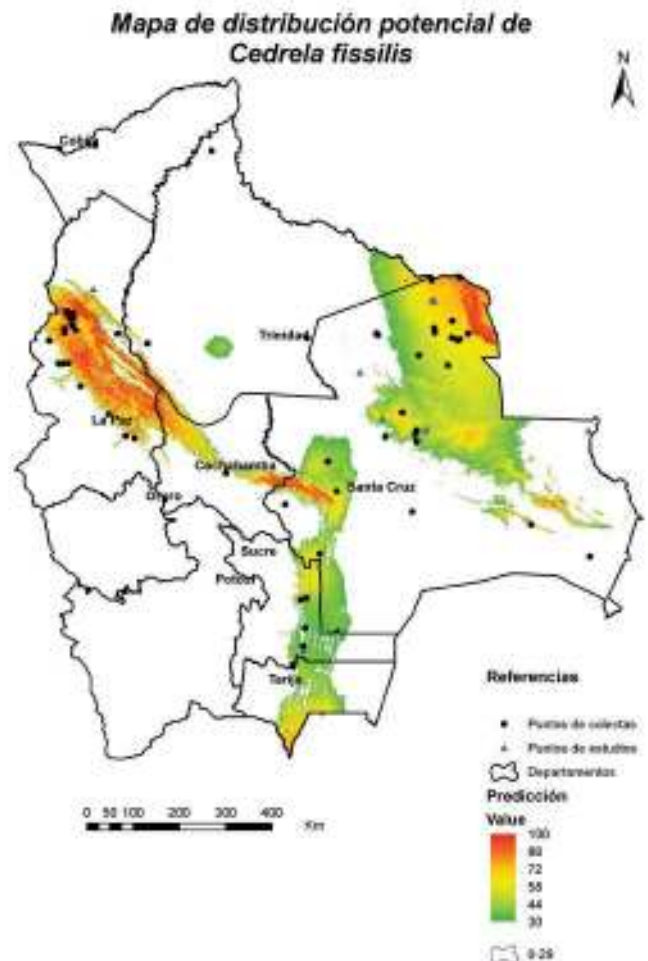
Distribución nacional: BE, CH, CO, PA, SC, TA.

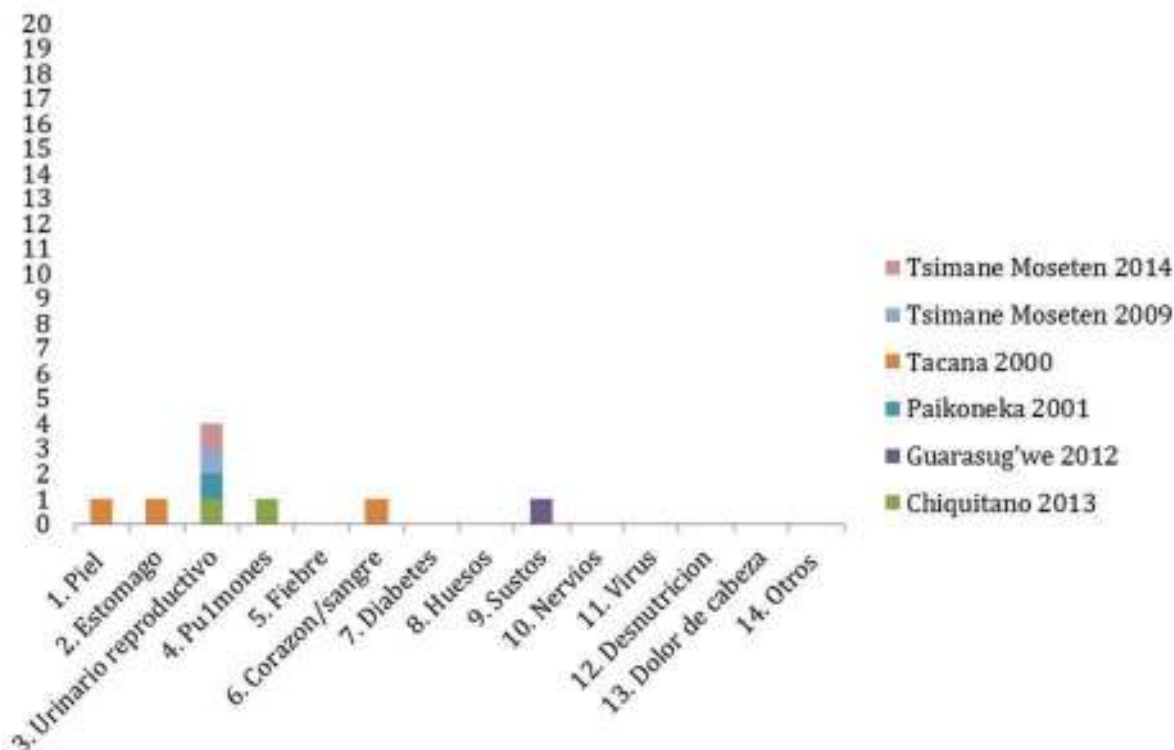
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (TA), estómago (TA), piel (TA), pulmones (CHI), sustos (GUA), urinario-reproductivo (CHI, PAI, TSI-MO).



203



Cedrela fissilis Vell.

204

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Investigaciones fitoquímicas realizadas en frutos y semillas de *Cedrela fissilis*, detectaron la presencia de los limonoides fissinolídeo, mexicanolídeo y 3 β -hidroxiisomexicanolídeo. De las raíces se aislaron los limonoides 6 α -acetoxigedunina y 7-deacetoxi-7-oxogedunina. De las hojas se aislaron los limonoides 7-deacetyl-gedunina, fotogedunina, 1,2-dihidro-3 β -hidroxi-7-deacetoxi-7-oxogedunina y angolensato metílico (Ambrozin *et al.* 2006), además de taninos catequínicos (Carminate *et al.* 2014). El aceite esencial de las hojas contiene hidrocarburos sesquiterpénicos como β -cariofileno, biciclogermacreno (Lago *et al.* 2004), α -cubebeno, α -ylangeno, β -longipineno, α -humuleno, epizonareno y otros (Maia *et al.* 2000). En la corteza se detectaron saponinas, fenoles, taninos pirogálicos, triterpenoides (Carminate *et al.* 2014) y aceites esenciales cuyos componentes mayoritarios son el β -bisaboleno y globulol (Lago *et al.* 2004).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas en literatura para *Cedrela fissilis* se encuentran:

Antibacteriana. El aceite esencial de las hojas inhibió el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* (Lago *et al.* 2004). El extracto etanólico de la corteza mostró actividad contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Staphylococcus aureus* hospitalar (Carminate *et al.* 2014).

Anti-leishmania. Los extractos metanólicos de las raíces y las hojas mostraron potente actividad inhibidora de la enzima APRT (adenine phosphoribosyltransferase) de *Leishmania tarentolae* (Ambrozini *et al.* 2005).

Otras especies de la familia Meliaceae han mostrado actividad *in vitro* contra *Plasmodium falciparum*, entre las que se encuentran *Cedrela odorata* y *Azadirachta indica*, mismas que contienen el limonoide gedunina, responsable de dicha actividad (MacKinnon *et al.* 1997).

Swietenia macrophylla King

MELIACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Mara, caoba.
 Guarayo: Ibiraguasu.
 Trinitario: Gihogi.
 Tsimane': Chura'.
 Tsimane-Mostene: Itajma/Chura'.

Descripción morfológica:

Nativa.
 Árbol emergente, hasta 45 m de alto y 200-300 cm de diámetro, con aletones o tabulares de 2-3m de alto. Corteza externa negra que se desprende en placas. Hojas paripinnadas, con 3-6 pares de folíolos, opuestos de base asimétrica. Inflorescencia hasta 20 cm de largo. Flores cremas-verduscas en racimos axilares. Frutos capsulas leñosas, ovoides, erectas, café, se abren de la base en 5 partes cuando maduran.

Parte utilizada: Semillas, hojas, flores y corteza poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–1000 m. Bosque húmedo.

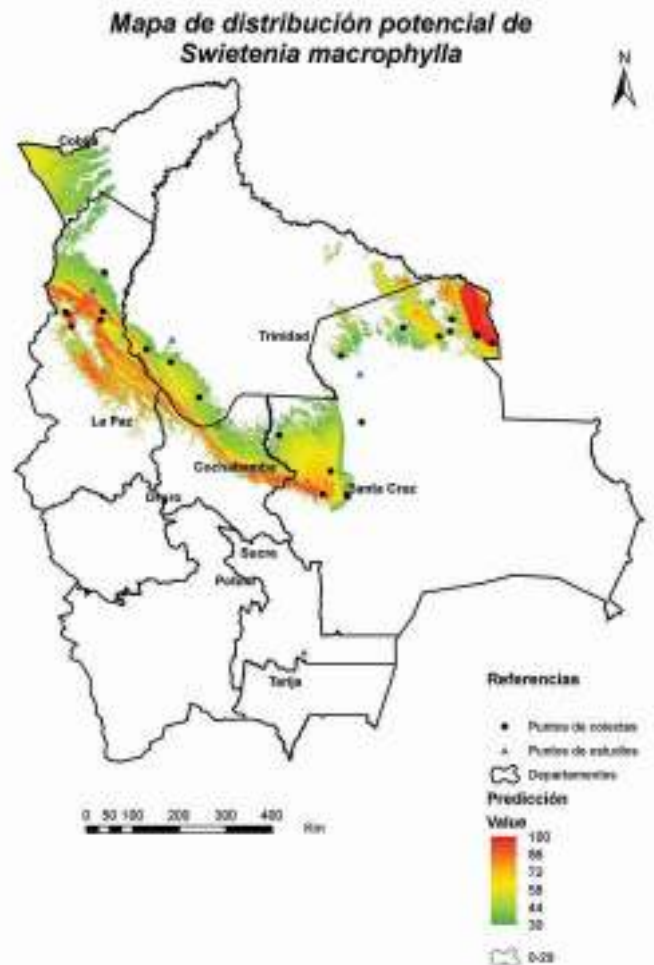
Distribución nacional: BE, LP, PA, SC.

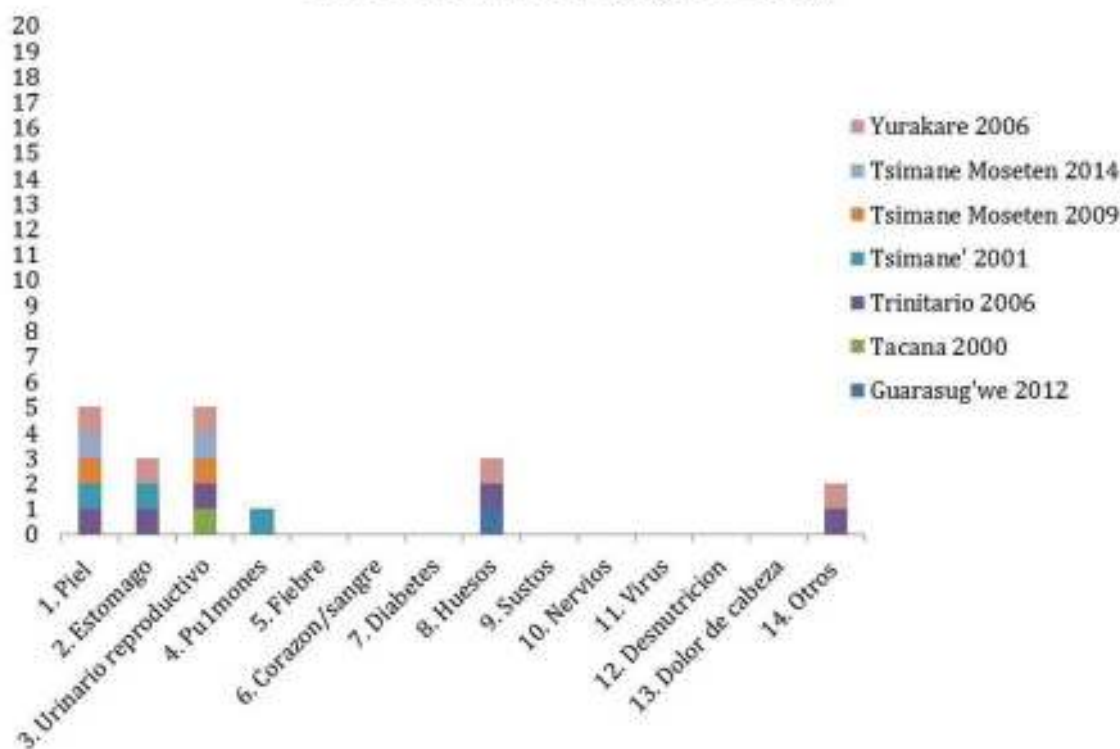
Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (TRI, TSI, YU), huesos (GUA, TRI, YU), piel (TRI, TSI, TSI-MO, YU), pulmones (TSI) y otros (TRI, YU).



205



Swietenia macrophylla King

206

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las investigaciones fitoquímicas han revelado que los limonoides y derivados (swietenina, swietenolida, augustineolida, proceranolida, andirobina, khayasina T, swietephragminas, khayanolidas y otros) son los principales constituyentes de *Swietenia macrophylla*, presentes en las sus semillas, hojas, ramas (Moghadamtousi *et al.* 2013) y frutos (Eid *et al.* 2013). En la corteza se han identificado polifenoles (swietemacrofilanina, catequina, epicatequina) (Moghadamtousi *et al.* 2013) y saponinas (Arumugasamy *et al.* 2004). En el tallo se han identificado lignanos (3-hidroxicaruilignano C) (Moghadamtousi *et al.* 2013), alcaloides, flavonoides, saponinas, glucósidos y taninos (Arumugasamy *et al.* 2004). De las semillas también se han aislado cumarinas (escopoletina), esteroides (β -sistosterol, estigmasterol, β -sistostenona) (Moghadamtousi *et al.* 2013), ácidos grasos (ácido palmítico, esteárico, arquídico, oleico, linoleico y linolénico) (Eid *et al.* 2013), alcaloides, flavonoides saponinas, fenoles, glucósidos, resinas, taninos y aceites (Arumugasamy *et al.* 2004). De las hojas, se han aislado aceites esenciales (γ -himacaleno, germacrenos, ácido hexadecanoico, cadina-1,4-dieno) (Moghadamtousi *et al.* 2013) y se han detectado alcaloides, flavonoides saponinas, fenoles, glucósidos, resinas y taninos (Arumugasamy *et al.* 2004).

Entre las principales actividades farmacológicas reportadas para *Swietenia macrophylla* se encuentran:

Antibacteriana. Los extractos metanólico y acuoso de las semillas mostraron actividad contra *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* (Moghadamtousi *et al.* 2013).

Antifúngica. Los extractos metanólico y acuoso de las semillas mostraron actividad contra *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Cryptococcus albidus* y *Aspergillus flavus* (Moghadamtousi *et al.* 2013).

Antiviral. El compuesto 3-hidroxicaruilignano, aislado del tallo, mostró una significativa actividad contra el virus de la hepatitis C (Wu *et al.* 2011). Varios limonoides aislados de las semillas demostraron actividad contra el virus

del dengue 2 (Cheng *et al.* 2014).

Antipalúdica y anti-babesia. El extracto de la corteza mostró una potente actividad contra *Plasmodium falciparum* *in vitro* e *in vivo*. El extracto acuoso de las semillas también mostró actividad contra *Plasmodium falciparum*, además de actividad antibabesia (Moghadamtousi *et al.* 2013).

Antioxidante. Los flavonoides catequina, epicatequina y swietemacrofilanina, aislados de la corteza, mostraron actividad antioxidante, al igual que el extracto etanólico de las semillas (Moghadamtousi *et al.* 2013).

Antiinflamatoria. El extracto etanólico de las semillas, rico en limonoides, mostró actividad antiinflamatoria en ratones (Chen *et al.* 2015). El extracto metanólico de frutos y los limonoides presentes en él, también mostraron efectos antiinflamatorios (Moghadamtousi *et al.* 2013).

Anticancerígena, antitumoral y antimutagénica. El extracto etanólico de las semillas promovió la apoptosis en células cancerosas humanas de la línea HCT116 y demostró propiedades antimutagénicas en ratones (Moghadamtousi *et al.* 2013).

Antidiabética e hipolipidemiante. El extracto metanólico de las semillas mostró capacidad hipoglicemiante, redujo los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre y aumentó el nivel de glucógeno hepático en ratas diabéticas sometidas a dosis orales de dicho extracto. El limonoide swietenina, aislado de las semillas, mostró los mismos efectos antidiabéticos *in vivo*. Además, el extracto hidrometanólico de las semillas exhibió un efecto protector de los islotes pancreáticos en ratas diabéticas (Hanan *et al.* 2014). Por su parte, el extracto etéreo de las semillas, rico en fitoesteroles, también mostró efectos hipoglicemiantes en ratas diabéticas (Hashim *et al.* 2013). Tres compuestos limonoides (6-O-acetilswietenólideo, diacetil swietenólideo y swietenina), aislados de la semilla, actuaron como ligandos del receptor PPAR γ (receptor activado por proliferador de peroxisoma), induciendo la absorción de glucosa a través de las células musculares, lo que los hace potenciales agentes antidiabéticos (Lau *et al.* 2015).

Antinociceptiva. El tratamiento oral en ratones, con los extractos acuoso y etanólico de frutos, mostraron una potente actividad antinociceptiva y analgésica (Moghadamtousi *et al.* 2013).

Antidiarreica. El extracto etéreo de las semillas demostró una significativa actividad antidiarreica en ratas (Moghadamtousi *et al.* 2013).

Antiofídica. Una fracción aislada de las hojas, rica en compuestos fenólicos, inhibió la actividad de la fosfolipasa A₂, así como la miotoxicidad y el edema provocados por dicha enzima, presente en el veneno de serpiente (Pereañez *et al.* 2013).

Reportes de toxicidad

Los estudios de toxicidad oral de las semillas de *Swietenia macrophylla* no mostraron ningún signo de toxicidad ni letalidad en ratas, a una dosis de 2g/kg de peso corporal, equivalente a 325mg/kg de peso corporal en seres humanos (Balijepalli *et al.* 2015).

Ficus insipida Willd.

MORACEAE

Sinónimos:

Ficus glabrata Kunth
Ficus finlayana Warb.

Nombres vernaculares:

Castellano: Bibosi, cocoba, gomelero, higuerón, ojé.
Chiquitano: Nobiosurr.
Tacana: Maja.
Trinitario: EEmgi.
Tsimane': Itij.
Yaminahua: Xui.
Yurakare: Puchcha.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol grande, hasta 30-35m de alto y hasta 1-1,5 m de diámetro. Aletones bien desarrollado y savia lechosa. Hojas glabras, alternas con lámina oblongo-elíptica, obtusa a redondeada en la base. Inflorescencia axilar, un sicono, solitario en la axila, globoso, 2 cm de diámetro verde con puntas verde amarillento. Fruto un aquenio.

Parte utilizada: El látex y hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–500 m. Bosque húmedo, sabanas benianas del sur.

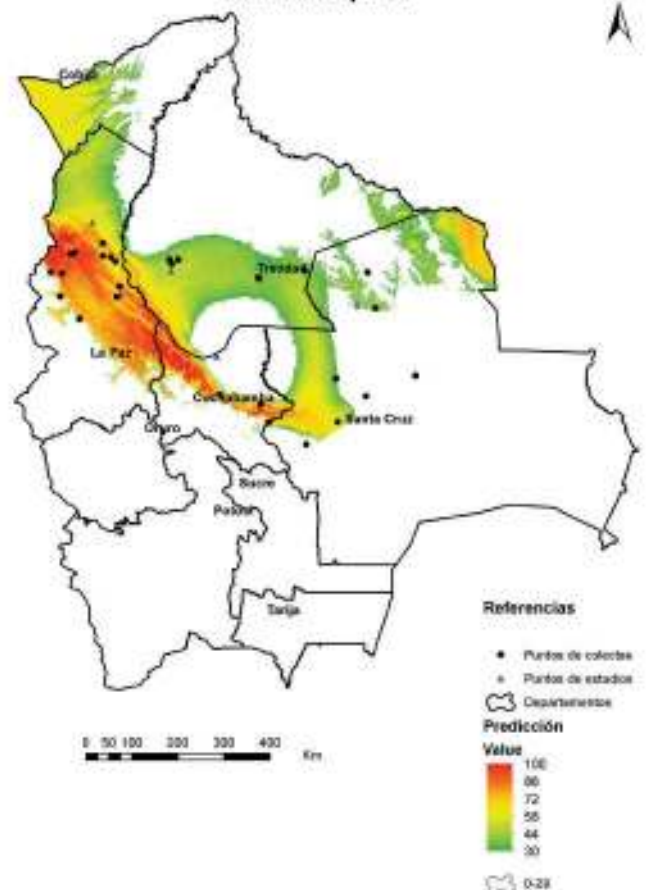
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

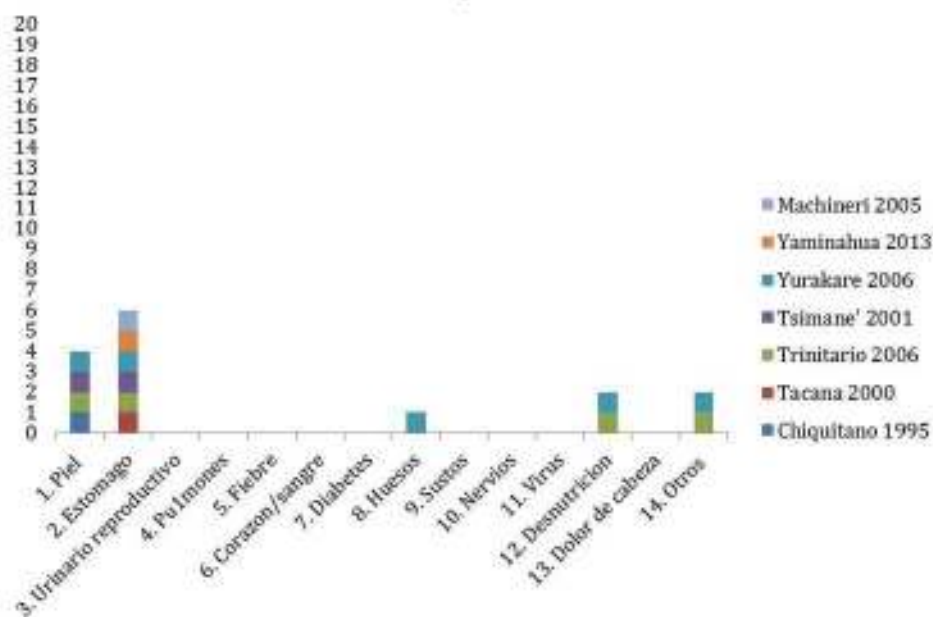
Usos reportados en la medicina tradicional:

Desnutrición (TRI, YU), estómago (TA, TRI, TSI, YU, MACH, YAM), huesos (YU), piel (CHI, TRI, TSI, YU) y otros (TRI, YU).



Mapa de distribución potencial de *Ficus insipida*



Ficus insipida Willd.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

Ficus insipida. El látex contiene enzimas cisteino-proteasa. La ficina es la más abundante y tiene efectos: antiinflamatorio, inmunomodulador y anticoagulante, muy similares a los de las enzimas de la misma familia, papaína y bromelaína (Concha-Benavente 2010). Los ensayos clínicos confirmaron la actividad antihelmíntica del látex, debida al efecto proteolítico de la fracción de ficina. Sin embargo, los estudios in vivo demostraron muy poca actividad antihelmíntica a dosis tóxicas (Mali & Mehta 2008). También se ha reportado la presencia de la lactona triterpénica moretenolactona (Lopes *et al.* 1993).

Ficus lutea. El extracto acetónico de las hojas, con un alto contenido polifenólico, mostró una potencial actividad antidiabética por su capacidad inhibitoria de las enzimas α -amilasa y α -glucosidasa (Olaukun *et al.* 2013).

Ficus carica. Contiene los compuestos psolareno, bergapteno, umbelliferona, β -sistosterol, campesterol, estigmasterol, fucosterol, ácidos grasos, piranocumarinas, 9,19 cicloarilano y acetatos de calotroprenilo y lupeoilo. *Ficus carica* demostró actividad hepatoprotectora, hipoglicemiante, antioxidante, antifúngica, antiespasmódica, antihelmíntica, antimutagénica y anti-VIH (Patil & Patil 2011).

Se comprobó la excelente capacidad antioxidante de los extractos metanólicos de las hojas de *Ficus lyrata*, *Ficus safzelli*, *Ficus nitida*, *Ficus virens*, *Ficus sycomorus* y *Ficus decora*, debido a su composición rica en fenoles, flavonoides y flavonoles (El-Sayed 2009).

Reportes de toxicidad

Se observó una alta toxicidad aguda del látex de *Ficus insipida*, produciendo enteritis hemorrágica en ratones (Mali & Mehta 2008). Varios casos de intoxicación en humanos, por sobredosis del látex, desembocaron en síntomas de edema cerebral e incluso en la muerte, por lo cual se desaconsejó su uso para el consumo humano (Hansson *et al.* 2005).

Las especies *Ficus pulchella*, *Ficus adhatodifolia* y *Ficus obtusiuscula* mostraron efectos mutagénicos y genotóxicos (Vianna-Silva 2012).

Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.

MORACEAE

Sinónimos:

Morus tinctoria L.
Maclura mora Griseb.
Broussonetia tinctoria (L.) Kunth

Nombres vernaculares:

Castellano: Mora, mora amarilla, mora chica, mora grande.
Chacobo: Quëototi.
Chiquitano: Nonpeococurr.
Guaraní: Tatayua.
Guarani Isosog: Tatayiva.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol hasta 30 m de altura y 90 cm de diámetro, corto y con aletas en la base. Corteza pardo-grisácea, con numerosas lenticelas amarillentas. Ramas espinosas. Copa redondeada. Hojas 5-15 cm de largo, simples, alternas, dispuestas en dos hileras y peciolo corto, ovales, acabadas en punta y con la base plana o cordada. Flores masculinas y femeninas ocurren en árboles diferentes (especie dioica). Frutos pequeños, rojos, comestibles, dispuestos en cabezuelas, 1-2 cm de diámetro, pulpa carnosa. En el exterior tienen pequeños pelitos. Muchas semillas planas café, de 2-3 mm de largo, con una base redondeada y acabadas en punta.

Parte utilizada: El látex y hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, yungas.

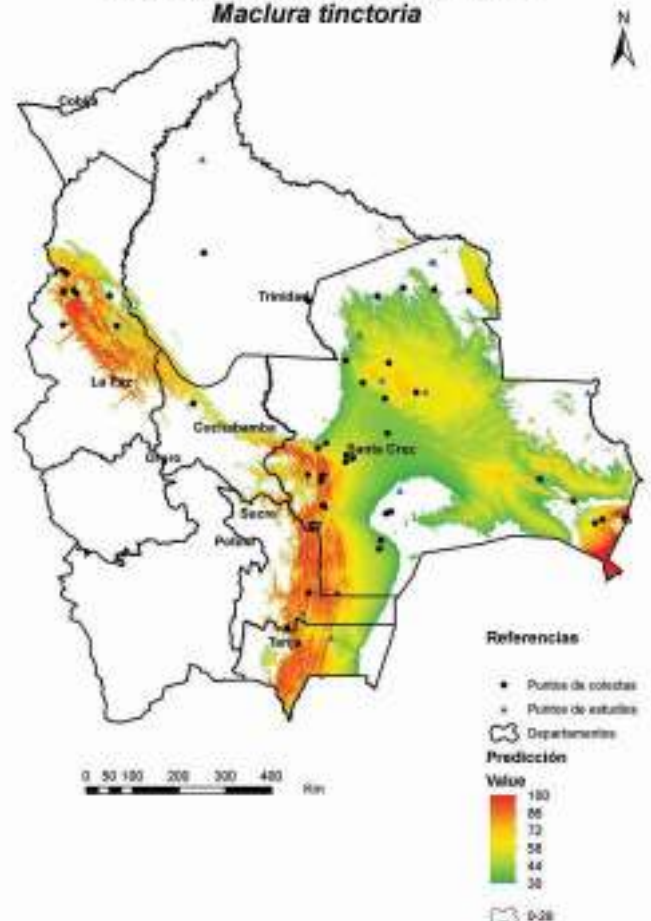
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

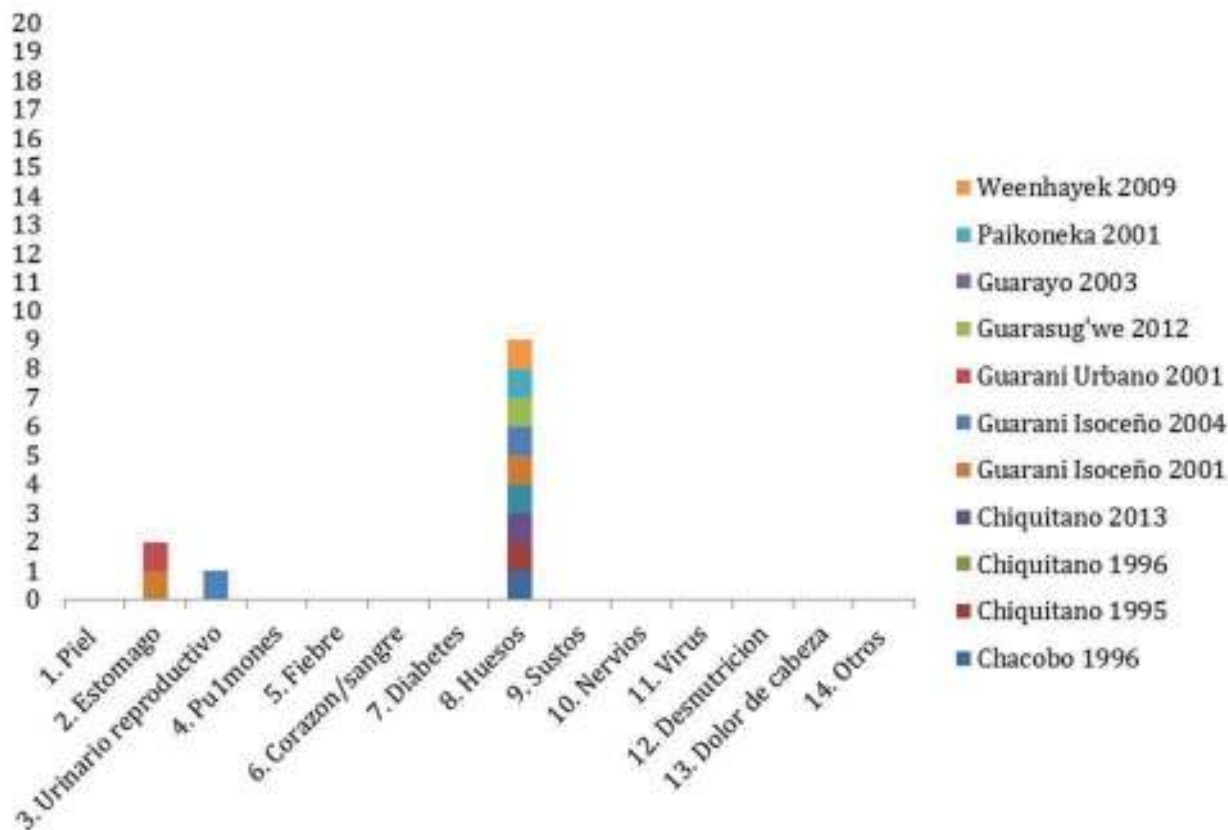
Estómago (GUA-ISO, GUA urbano), huesos (CHA, CHI, GUA, GUA-ISO, GUAR, PAI, WEE), urinario-reproductivo (GUA).



Mapa de distribución potencial de *Maclura tinctoria*



Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.



Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Los estudios químicos realizados en especies del género *Maclura* han revelado que los flavonoides prenilados son sus principales constituyentes.

Maclura tinctoria. En sus hojas se identificaron cinco flavonoides prenilados, cuatro chalconas preniladas (incluyendo la isobavachalcona, bakuchalcona y bavacromanol) y una diprenilisoflavona (6,8-diprenilorobol) (Oyama & de Souza 2013). De la corteza se aislaron siete derivados fenólicos prenilados con una moderada actividad anti-VIH, incluyendo xantonas preniladas (macluraxantona B, macluraxantona C, gartanina y desoxigartanina), flavonas preniladas (cudraflavona C, dihidrocudraflavona B e isociclomulberrina) (Groweiss et al. 2000). De la corteza también se extrajeron los flavonoides estepogenina y derivados glucosilados, orobol y derivados glucosilados, aromadendrina, dihidromorina (El-Sohly et al. 1999), además de los compuestos antioxidantes naringenina y derivados glucosilados, derivados glucosilados del eriodictiol y otras chalconas glucosiladas (Cioffi et al. 2003). De frutos, se aislaron cuatro isoflavonas preniladas (weighteona, derrona, isoflavona alpinum y una cromenona) y un flavonol prenilado (licoflavonol) (Oyama & de Souza 2013).

Maclura pomífera. Es la especie mejor estudiada del género y se han aislado flavonoides y flavonas preniladas de sus hojas y tallos, además de lectinas, triterpenos y xantonas. La potente actividad antioxidante de esta especie se debe, sobre todo, a la presencia de las isoflavonas osajina y pomiferina. También se ha demostrado la capacidad antiinflamatoria y antinociceptiva de los extractos etanólico y clorofórmico de frutos, debida a la presencia del isoflavonoide escandenona, aunque también se aisló aurículasina (Kupeli et al. 2006).

Psidium guajava L. MYRTACEAE

Sinónimos:

Myrtus guajava (L.) Kuntze
Psidium pyriferum L.

Nombres vernaculares:

Castellano: Guayaba, guayabo.
Chacobo: Chuara-catoco.
Chiquitano: Bayabarr, bayábash.
Paikoneko: Bayábax.

Descripción morfológica: Nativa, cultivada. Arbusto y árbol hasta 7 m de alto. Corteza externa lisa con manchas castaño-rojizas, exfoliada en láminas delgadas. Hojas opuestas, simples oblongo-elípticas de borde entero. Flores dispuestas en dicasios trifloros axilares con pétalos blancos y sépalos verdes persistentes en el fruto. Frutos bayas carnosas redondeadas o piriformes con pericarpio amarillo a la madurez y pulpa rosada de sabor dulce. Semillas numerosas.

Parte utilizada: Hojas y corteza poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–1500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, campos cerrados, sabanas benianas del sur, yungas, bosque serrano chaqueño.

Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, PA, SC, TA.

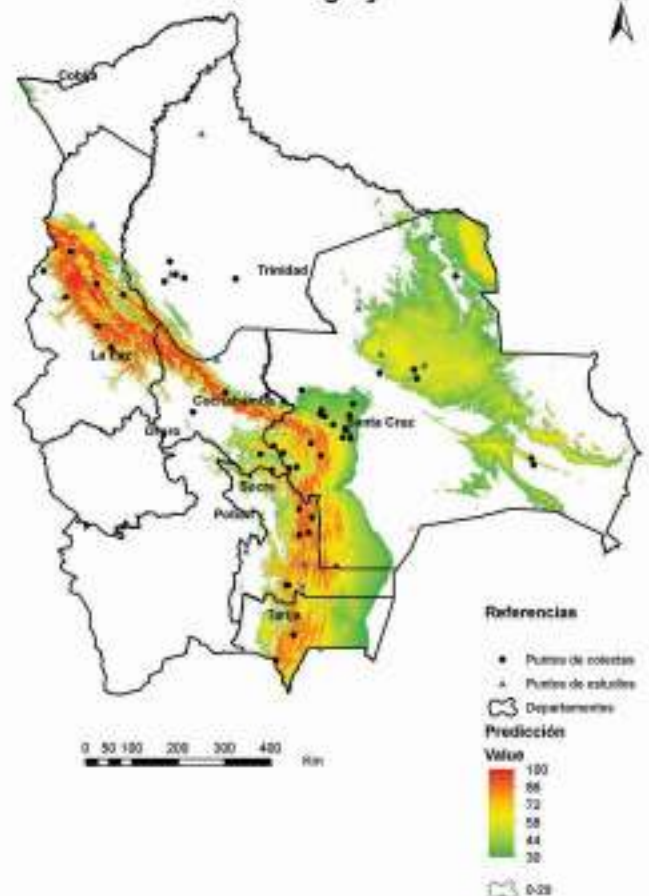
Usos reportados en la medicina tradicional:

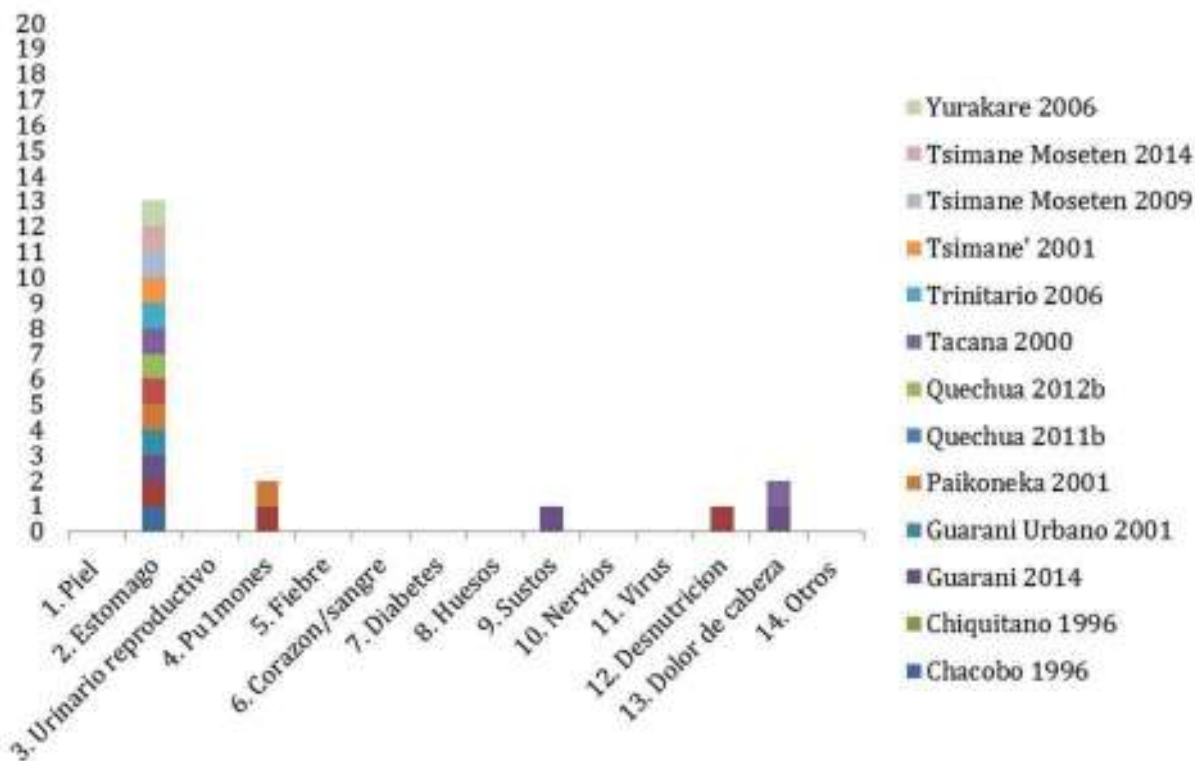
Desnutrición (QUE), dolor de cabeza (GUA, TA), estómago (CHI, PAI, QUE, TA, TRI, TSI, TSI-MO, YU), pulmones (QUE, PAI), sustos (GUA).



212

Mapa de distribución potencial de *Psidium guajava*



Psidium guajava L.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

Psidium guajava contiene una amplia gama de metabolitos, incluyendo polisacáridos, vitaminas, aceites esenciales, minerales, enzimas, proteínas, alcoholes sesquiterpénicos, ácidos triterpénicos, alcaloides, glucósidos, esteroides, flavonoides, carotenoides, lectinas, taninos, saponinas, pectinas, fibras y ácidos grasos. Las hojas de *Psidium guajava* son ricas en flavonoides, particularmente en quercetina y también en polifenoles y triterpenos (Joseph & Priya 2011a). Entre los principales componentes químicos de la planta se mencionan:

Frutos: Vitamina C, vitamina A, hierro, calcio, manganeso, ácidos fosfórico, oxálico y málico, saponinas derivadas del ácido oleanólico, flavonoides (guaijavarina y quercetina), aceites esenciales (hexanal, 2-hexenal, 3-hexenal, 2,4-hexadienal, 3-hexenil acetato, fenol, β -cariofileno, nerolidol, 3-phenlproil acetato, óxido de cariofileno, pentan-2-tiol, 3-penten-2-ol, limoneno, octanol, etil octanoato y otros compuestos volátiles) (Joseph & Priya 2011a).

Hojas: α -pineno, β -pineno, limoneno, mentol, terpenil acetato, alcohol isopropílico, longiciclono, cariofileno, β -bisaboleno, óxido de cariofileno, β -copaneno, farneseno, humuleno, selineno, cardineno y curcumeno, ácido málico, nerolidol, β -sistosterol, ácido ursólico, cratególico y guayavólico, cineol, avicularina, eugenol, ácido oleanólico, prenol, criptonina, dihidrobenzofenantridina, taninos, triterpenoides (Joseph & Priya 2011a), derivados glucosilados de la quercetina, kaempferol, luteolina y apigenina (Metwally *et al.* 2011).

Corteza: Polifenoles, resina y cristales de oxalato de calcio (Joseph & Priya 2011a).

Raíz: Taninos, leucocianidinas, esteroides, ácido gálico, carbohidratos, sales y ácido tánico (Joseph & Priya 2011a).

Semillas: Proteínas, almidón, aceites, compuestos fenólicos, flavonoides, flavonoles glucosídicos (Joseph & Priya 2011a).

Ramas: Calcio, magnesio, fósforo, potasio, sodio, flúor, cobre, hierro, zinc, manganeso y plomo (Joseph & Priya 2011a).

Entre las propiedades farmacológicas de *Psidium guajava* se pueden mencionar las siguientes:

Antibacteriana. El extracto acuoso de las hojas posee actividad inhibidora del crecimiento de *Proteus mirabilis*, *Sterptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*, que son microorganismos asociados a infecciones en heridas quirúrgicas, quemaduras e infecciones en la piel y tejido blando (El-Mahmood 2009). El aceite esencial de las hojas se mostró efectivo contra *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Bacillus cereus*, *Enterobacter aerogenes* y *Pseudomonas fluorescens* (Joseph & Priya 2011b). Otros estudios demostraron actividad de *Psidium guajava* contra la placa bacteriana dentaria (Pérez-Gutiérrez et al. 2008).

Antiamebiana. La fracción polifenólica de las hojas demostró actividad antiamebiana (Metwally et al. 2011).

Tripanocida. El extracto etanólico de las hojas, rico en flavonoides, mostró actividad contra *Trypanosoma brucei* brucei en ratas, posiblemente debido a la formación de quelatos de hierro por parte de los flavonoides del extracto (Stephen et al. 2009).

Anticestódica. El extracto de las hojas posee actividad anticestódica (Metwally et al. 2011).

214

Antifúngica. Los extractos acuoso y metanólico de las hojas demostraron actividad contra cepas de *Arthrimum sacchari* y *Chaetomium funicola* (Metwally et al. 2011). El aceite esencial mostró actividad contra la levadura *Yarrowia lipolytic* (Joseph & Priya 2011b).

Antipalúdica. Extractos de las hojas, frutos y corteza mostraron actividad contra *Plasmodium falciparum* y *Entamoeba histolytica* (Pérez-Gutiérrez et al. 2008).

Insecticida y repelente. El aceite esencial mostró una eficaz capacidad repelente contra el mosquito *Anopheles stephensi*, la cucaracha *Blattella germánica* y una actividad moderada contra la cucaracha *Neostylopyga rhombifolia* (Joseph & Priya 2011b).

Antidiabética, hipoglicemiante y antihiperlipidémica. Muchos estudios realizados con las hojas, corteza y frutos (pulpa y cáscara) han demostrado la capacidad hipoglicemiante de *Psidium guajava* (Pérez-Gutiérrez et al. 2008). El extracto de las hojas también ha demostrado su capacidad inhibidora de la absorción de carbohidratos (por inhibición de las lipasas), útil en la prevención de la obesidad (Metwally et al. 2011).

Antidiarreica. La actividad antidiarreica de *Psidium guajava* se puede explicar a través de sus propiedades espasmolíticas, antibacterianas y antiamebianas. Además, se sabe que la quercetina reduce la permeabilidad capilar en la cavidad abdominal e inhibe la liberación de acetilcolina en el íleon (Metwally et al. 2011). Por su parte, el extracto etanólico de las hojas es capaz de inhibir la motilidad intestinal (Shah et al. 2011).

Antitusiva. La administración intraperitoneal del extracto acuoso de las hojas redujo la frecuencia de la tos inducida por un aerosol de capsaicina. También se demostró que los extractos alcohólico, acuoso y de acetato de etilo de las hojas, su aceite esencial y la quercetina, producen una disminución significativa de la reacción contráctil de la tráquea en cobayos, con un efecto antiinflamatorio y relajante del músculo liso (Metwally et al. 2011).

Espasmolítica. La quercetina y otros compuestos de la fracción polifenólica de las hojas de *Psidium guajava*, producen relajación en el músculo liso del íleon aislado de cobayos y en el yeyuno aislado de conejos (Metwally *et al.* 2011).

Antioxidante. Tanto frutos (pulpa y cáscara) como las hojas de *Psidium guajava* son fuentes de compuestos con actividad antioxidante comprobada (Metwally *et al.* 2011).

Antiinflamatoria. El aceite esencial y los extractos acuoso, etanólico, metanólico y de acetato de etilo de las hojas, todos poseen una significativa actividad antiinflamatoria. Además, los glucósidos benzofenónicos, sesquiterpenos y flavonoides, presentes en las hojas, han mostrado actividad antialérgica (Metwally *et al.* 2011).

Antinociceptiva y analgésica. Tanto los aceites esenciales, como los extractos hexánico, metanólico y de acetato de etilo de las hojas poseen actividad antinociceptiva. El extracto metanólico tiene efectos antipiréticos y el extracto acuoso posee actividad antiinflamatoria (Metwally *et al.* 2011).

Cardioprotectora. Los extractos acuosos, alcohólicos, de acetato de etilo y los aceites esenciales de las hojas de *Psidium guajava*, al igual que el ácido gálico y la quercetina, disminuyen la contractura isquémica y mejoran la disfunción miocárdica luego de la reperfusión (Metwally *et al.* 2011).

Hipotensora. La administración oral e intraperitoneal del extracto de *Psidium guajava* produce una reducción significativa de la presión arterial, sin afectar el ritmo cardíaco ni respiratorio (Metwally *et al.* 2011).

Hepatoprotectora. El extracto acuoso de las hojas posee una buena actividad hepatoprotectora (Metwally *et al.* 2011).

Antiulcerogénica. Se ha comprobado el efecto inhibitorio de secreción ácida por parte de *Psidium guajava*, en úlceras gástricas inducidas por aspirina (Metwally *et al.* 2011).

Antimutagénica y antitumoral. Los flavonoides de las hojas poseen actividad antimutagénica y citotóxica, al igual que los glucósidos feniletanólicos aislados de las hojas (Metwally *et al.* 2011). Por su parte, los aceites esenciales mostraron actividad contra células cancerígenas humanas de glioma, cáncer de colon, cáncer gástrico, tumores hepáticos y pulmonares, cáncer de mama, cáncer cervical, leucemia y otros. También mostraron actividad antiproliferativa contra células KB (Joseph & Priya 2011b).

Neurofarmacológica. Los extractos etanólico y de acetato de etilo de las hojas producen un significativo efecto tranquilizante. Los sesquiterpenos aislados de las hojas, en especial el óxido de cariofileno y el β -selineno, mostraron actividad depresora del sistema nervioso central, potenciando el tiempo de sueño en ratones (Metwally *et al.* 2011).

Cicatrizante. El extracto metanólico de las hojas mostró un poder cicatrizante del 90% en heridas post-quirúrgicas (Pérez-Gutiérrez *et al.* 2008).

Reportes de toxicidad

Los estudios toxicológicos realizados en *Psidium guajava* no mostraron ningún tipo de toxicidad ni genotoxicidad (Metwally *et al.* 2011, Pérez-Gutiérrez *et al.* 2008).

Passiflora cincinnata Mast. PASSIFLORACEAE

Sinónimos:

Passiflora corumbaensis Barb. Rodr.

Nombres vernaculares:

Castellano: Granadilla, moro-coya, murucuya, pachío, pasionaria

Guarani: Mburukuya

Descripción morfológica: Nativa. Trepadora, Liana de 2 - 12 metros de largo. Ramas con zarcillos espirales. Hojas simples, alternas de 5 a 10 cm de largo y 2-4 cm de ancho, elípticas a ovalada. Flores violetas, muy llamativas, con abundantes a muy abundantes filamentos retorcidos. Fruto baya comestible, verde, volviéndose amarillo-anaranjado cuando está maduro, redondeado y relativamente grande (5 cm).



216

Parte utilizada: Flor, hoja y toda la planta poseen propiedades medicinales.

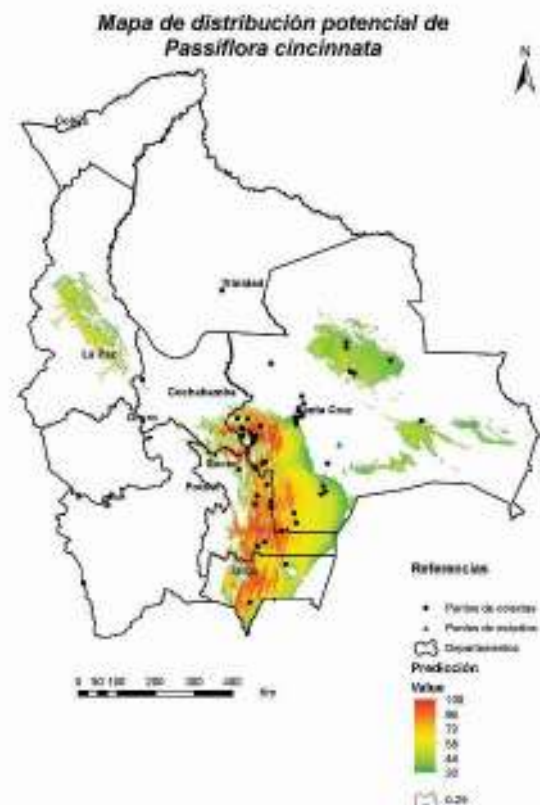
Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chaco, chiquitania y pantanal.

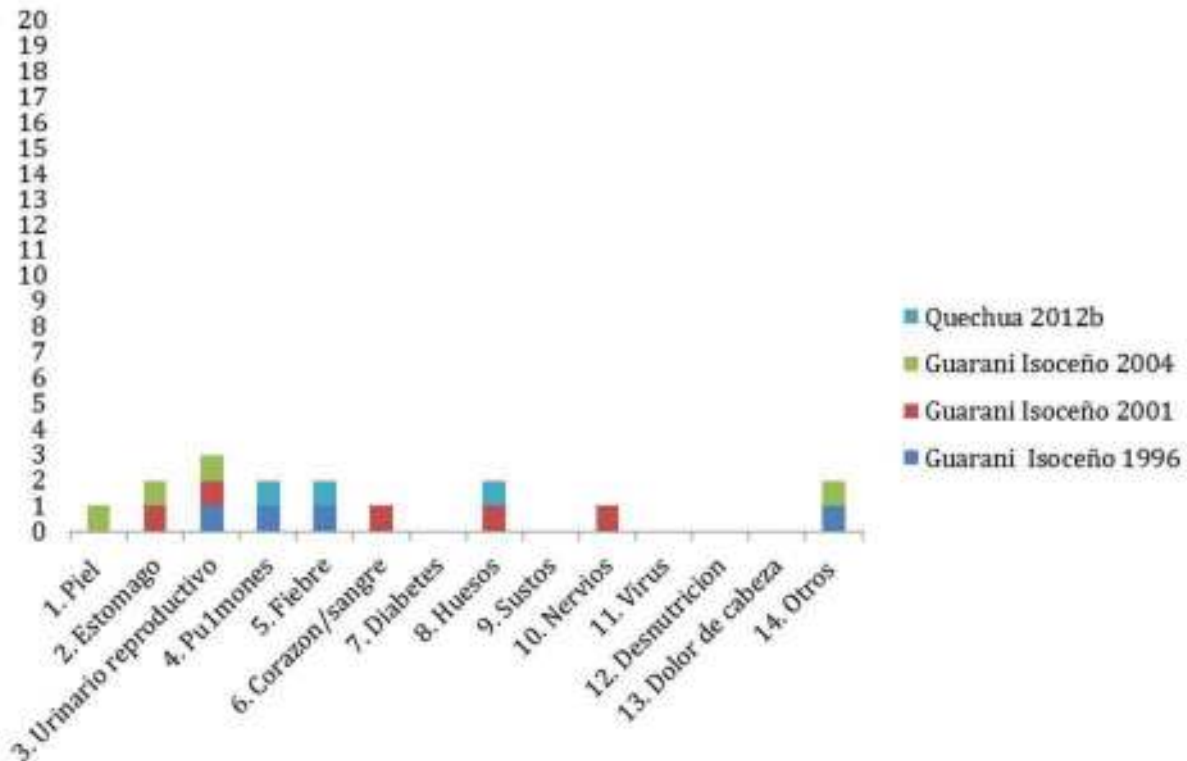
Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, campos cerrados, yungas.

Distribución nacional: BE, CH, CO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (GUA-ISO), estómago (GUA-ISO), huesos (GUA-ISO, QUE), nervios (GUA-ISO), piel (GUA-ISO), pulmones (GUA-ISO) y otros (GUA-ISO).



Passiflora cincinnata Mast.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

Passiflora cincinnata. La prospección fitoquímica de los extractos hidroalcohólicos de hojas, ramas y frutos (cáscara, pulpa y semillas), detectó la presencia de taninos, flobacenos, flavonas, flavonoles, chalconas, auronas, flavonones, leucoantocianidinas, catequinas y alcaloides (Siebra *et al.* 2014). El extracto hidroalcohólico del tallo mostró una moderada actividad contra *Tripanosoma cruzi* y el de la corteza, una actividad también moderada contra *Leishmania infantum*. Ninguna de estas actividades se considera relevante a nivel clínico (Delmondes *et al.* 2014).

Passiflora incarnata. Se detectaron alcaloides harmánicos (harmol y harmina), además de los flavonoides vitexina e isovitexina en las partes aéreas de la planta. La vitexina es un compuesto conocido por su actividad inhibitoria de la peroxidasa tiroidea. Por otra parte, los alcaloides harmánicos o β -carbolinas son inhibidores de la monoamino oxigenasa (MAO), lo que les da propiedades estimulantes, antihipertensivas, vasodilatadoras, antidepresivas y alucinógenas. La harmina también ha mostrado propiedades antitumorales y anti-VIH (Frye & Hausteín 2007).

Passiflora caerulea. Se ha detectado un alto contenido de harmina en las partes aéreas de la planta (Frye & Hausteín 2007).

Passiflora foetida. Los constituyentes más relevantes de esta especie son el ácido hidroxiciánico, los flavonoides y los alcaloides harmánicos. Además de su actividad ansiolítica, los extractos etanólicos y acetónicos de hojas y frutos mostraron actividad antibacteriana contra *Pseudomonas putida*, *Vibrio cholerae*, *Shigella flexneri* y *Streptococcus pyogenes*. El extracto etanólico de las hojas mostró una significativa actividad antioxidante (Patil *et al.* 2013).

En otras 150 especies del género *Passiflora* se identificaron los flavonoides glucosídicos schaftosídeo, isoshaftosídeo, isoorientina, orientina, isovitexina y vitexina (Abourashed *et al.* 2008). Por otra parte, los alcaloides harmánicos están presentes en más de 45 especies de *Passiflora* (Abourashed *et al.* 2008).

Reportes de toxicidad

Se debe tener precaución al consumir y combinar las β -carbolinas con otros fármacos ya que por su efecto inhibidor de la MAO, una de cuyas funciones es degradar la serotonina, puede dar lugar a un síndrome serotoninérgico si son administradas en exceso. Dicho síndrome se caracteriza por el exceso de serotonina en el plasma sanguíneo, provocando alteración mental (agitación, confusión, ansiedad), fiebre, vómitos, taquicardia, dilatación pupilar, sudoración, diarrea, temblores, mioclonías, reflejos excesivos, rigidez, hipertermia, paro respiratorio y coma, pudiendo desencadenar la muerte (Boyer & Shannon 2005).

Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms PETIVERIACEAE

Sinónimos:

Gallesia gorarema (Vell.) Moq.
Thouinia integrifolia Spreng.

Nombres vernaculares:

Castellano: Ajo ajo.
Chiquitano: Nacorr, nukütukísh.
Paikoneko: Nokitukísh.
Trinitario: Choogi.
Tsimane': Shepi'.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol hasta 30 m de alto y 1 m de diámetro. Raíces se extienden menudo extendidas en la base, o hasta con aletones pequeños. Corteza externa lisa y amarillenta e interna color crema-amarillenta. Hojas simples, alternas, ovadas y enteras, la lámina un poco carnosa, oblongo-ovada. Flores amarillentas, en racimos terminales. Frutos sámaras, verde-amarillentos. Toda la planta con fuerte olor nauseabundo a ajo.

Parte utilizada: Toda la planta posee propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, amazonia, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–1500 m. Bosque húmedo, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

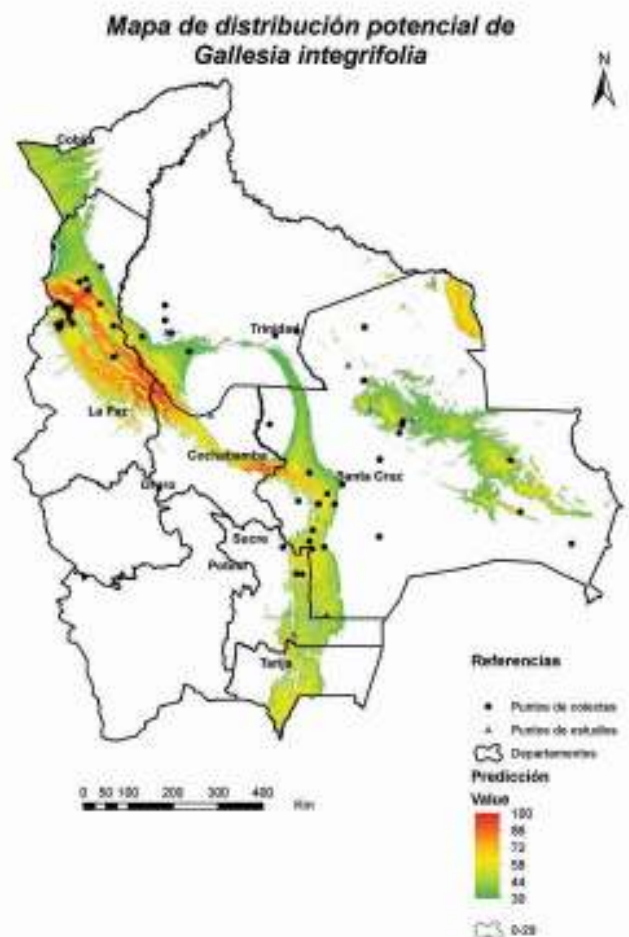
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

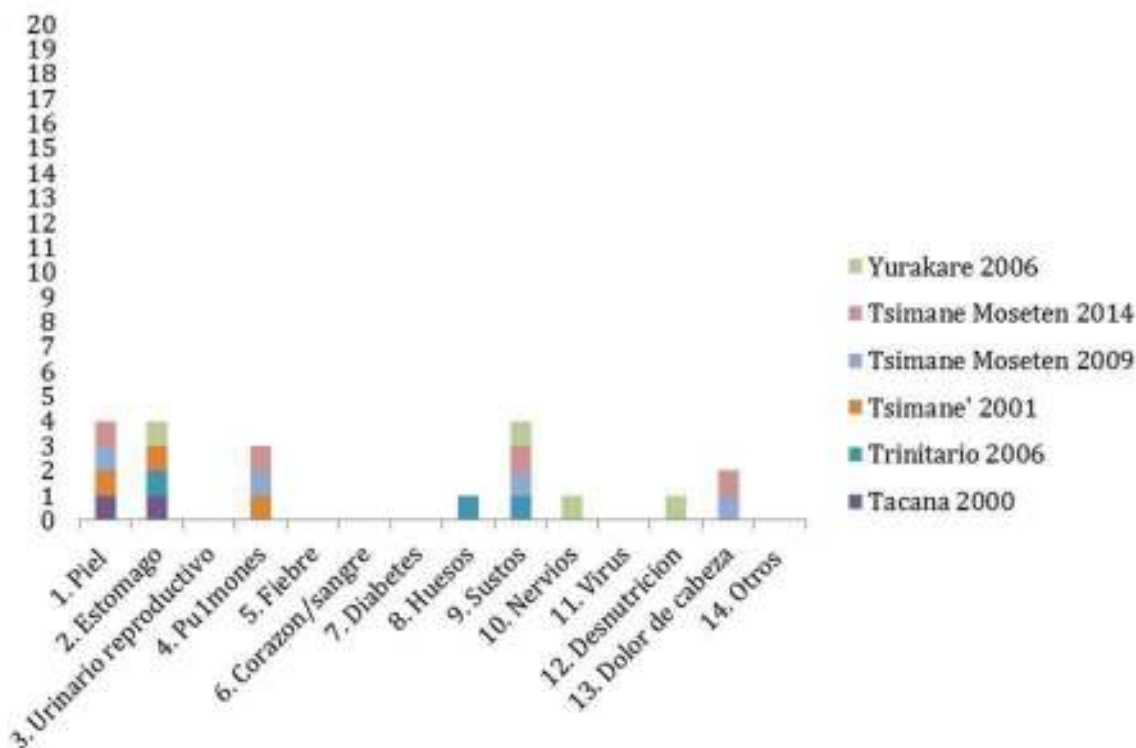
Desnutrición (YU), dolor de cabeza (TSI-MO), estómago (TA, TRI, TSI, YU), huesos (TRI), piel (TA, TSI, TSI-MO), nervios (YU), pulmones (TSI, TSI-MO), sustos (TRI, TSI-MO, YU).



219



Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms



220

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El extracto metanólico de *Gallesia integrifolia* contiene alcaloides, flavonoides, taninos, esteroides y lactonas sesquiterpénicas (Ordóñez-Vivanco *et al.* 2006). En el extracto etanólico de las hojas se detectó un contenido muy alto de vitamina E (α -tocoferol), además de otros 80 constituyentes entre los que se incluyen compuestos sulfurados, tales como la dimetilsulfona, metilmetanotiosulfonato y 1-metilsulfonil-2,3-ditiobutano, entre otros, cuya presencia justifica el característico olor a ajo de la planta (Barbosa *et al.* 1997). De las raíces se aisló el compuesto fenólico 28-hidroxiocacosil-ferulato, cuya estructura es muy similar a la del ácido cafeico y sus derivados (Silva-Júnior *et al.* 2013).

Las actividades farmacológicas que se reportan son las siguientes:

Antipalúdica. El extracto etanólico de las hojas presentó una actividad excelente *in vitro* contra *Plasmodium falciparum*, aunque *in vivo* la actividad fue más moderada (Muñoz *et al.* 2000).

Antiviral. El extracto diclorometánico de las raíces y el compuesto 28-hidroxiocacosil ferulato, aislado del mismo, presentaron una potente y selectiva actividad contra el virus del herpes simplex HSV-1 (Silva-Júnior *et al.* 2013).

Antioxidante y nutracéutica. El alto contenido de vitamina E en las hojas de la planta la hacen un excelente antioxidante y un potencial suplemento alimenticio (Barbosa *et al.* 1997).

Antiinflamatoria y antinociceptiva. Los extractos de las hojas y las raíces (etanólico y diclorometánico, respectivamente), mostraron una significativa actividad antiinflamatoria en experimentos *in vivo* con ratones (Silva-Júnior *et al.* 2013).

Petiveria alliacea L.

Petiveriaceae

Sinónimos:

Petiveria foetida Salisb.
Petiveria ochroleuca Moq.

Nombres vernaculares:

Castellano: Anamo.
Chiquitano: Nocutuquimianca, nókütúkimiánka.
Guarani: Sipi, chipi.
Guarani Isosog: Sipi.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, a veces leñosa hacia la base. Hojas alternas, hasta 20 cm de largo y 8 cm de ancho. Inflorescencia racimo, terminal. Flores poco evidentes y separadas entre sí, 4 tépalos. Frutos secos y alargados, acompañados de 4 espinas, girados sobre el eje del racimo. Planta con un olor desagradable.

Parte utilizada: La raíz y hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia, llanuras y sabanas.

Macroregion: Altiplano, valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecídulo chiquitano, bosque seco chaqueño, sabanas benianas del sur, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño.

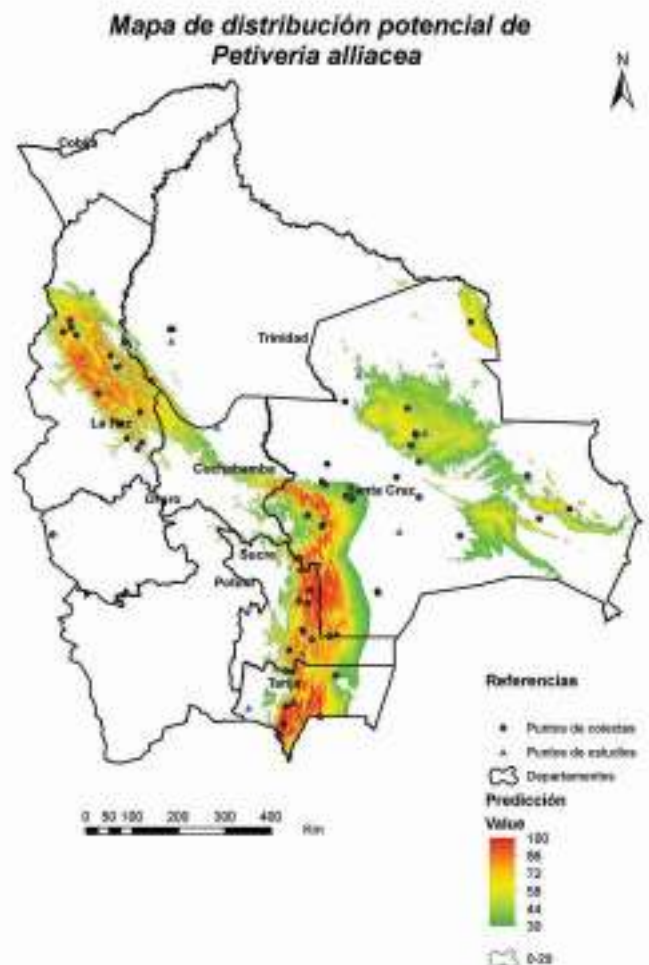
Distribución nacional: BE, CH, LP, PA, SC, TA.

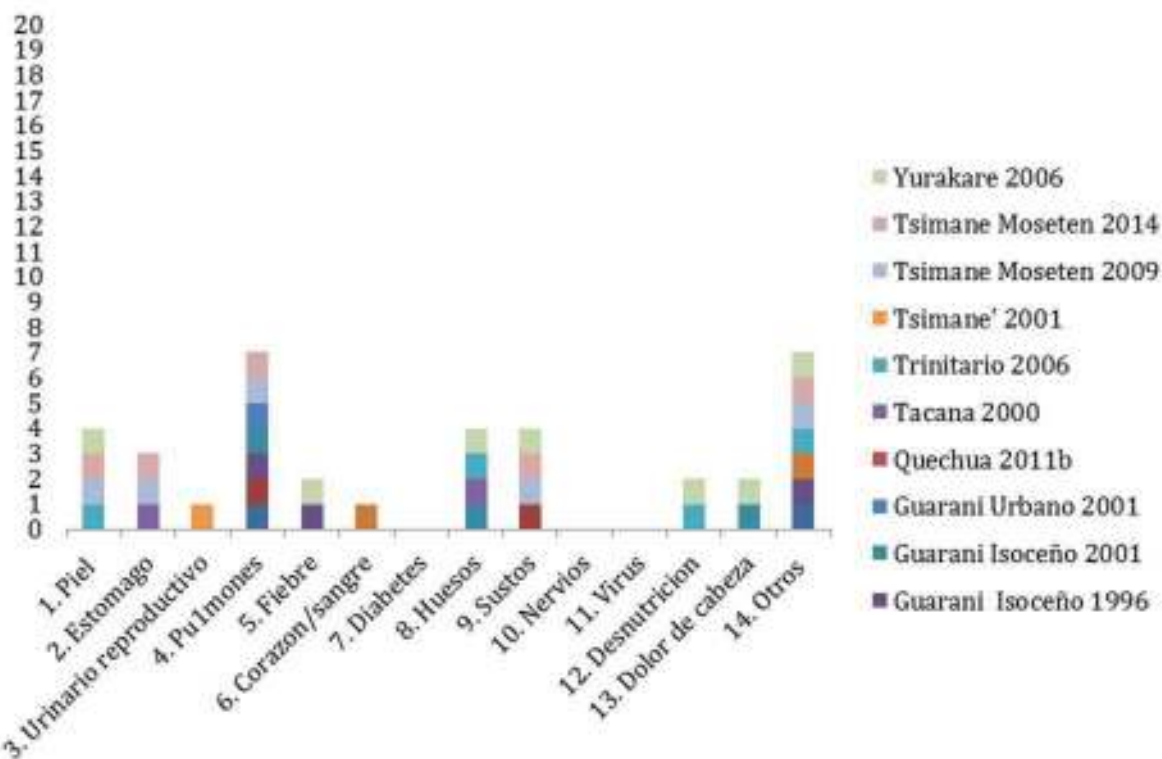
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (GUA-ISO), desnutrición (TRI, YU), dolor de cabeza (GUA urbano, YU), estómago (TA, TSI-MO), fiebre (TA, YU), huesos (GUA-ISO, TA, TRI, YU), piel (TRI, TSI-MO, YU), pulmones (GUA urbano, QUE, TA, TRI, TSI-MO), urinario-reproductivo (TSI), sustos (QUE, TSI-MO, YU), otros (GUA-ISO, TA, TRI, TSI-MO, YU).



221



Petiveria alliacea L.

222

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Se ha detectado la presencia de triterpenos, saponinas, polifenoles, cumarinas, flavonoides, benzaldehído, ácido benzoico, flavonoides, fredelinol, pinitol y allantoina, en raíces, tallos y hojas de *Petiveria alliacea*. Entre los compuestos bioactivos que se aislaron de la planta se encuentran: asarona, 3-metoxi fenil éster, fitol, escualeno, 2-5-pentadecadien-1-ol, vitamina E, ácidos grasos insaturados (Sathiyabalan *et al.* 2014), petiverina, saponinas glucosídicas, derivados triterpénicos, acéticos y cinámicos del isoarborinol, cumarinas, β -sistosterol, tritioaniacina, glucosa y glicina (Gomes *et al.* 2005). Los compuestos más abundantes en la fracción volátil de las raíces son el benzaldehído, el dibencil disulfuro, el dibencil trisulfuro y el cis y trans-estilbeno (Ayedoun *et al.* 1998). De las raíces también se han aislado aminoácidos derivados de la cisteína (petiverinas, hidroxietinas, sulfina) tiosulfonatos, trisulfuros, ácido bencilsulfínico (Kim *et al.* 2006) y γ -glutamil-dipéptidos de cisteínas S-sustituidas (Kubec & Musah *et al.* 2005).

Algunas de las propiedades farmacológicas de *Petiveria alliacea* que se reportan en la literatura científica, incluyen:

Antibacteriana. Diferentes extractos de las hojas (en especial los apolares) mostraron actividad contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* y *Pseudomonas aeruginosa* (Ochoa-Pacheco *et al.* 2013). Varios de los compuestos puros sulfurados, aislados de las raíces de la planta, mostraron actividad contra *Bacillus cereus*, *Mycobacterium smegmatis*, *Micrococcus luteus*, *Streptococcus agalctiae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Stenotrophomonas maltophilia* y *Klebsiella pneumoniae* (Kim *et al.* 2006).

Antifúngica. Varios de los compuestos sulfurados aislados de las raíces de la planta mostraron actividad contra *Aspergillus flavus*, *Mucor racemosus*, *Pseudallescheria boydii*, *Candida albicans*, *Candida tropicalis* e *Issatchenkia orientalis* (Kim *et al.* 2006).

Antiviral. Los extractos en diclorometano y acetato de etilo de las hojas y tallos demostraron actividad contra el virus de diarrea viral bovina (BVDV), que a su vez es un modelo para el virus de la hepatitis C (Ruffa *et al.* 2002).

Antioxidante. El compuesto S-bencil fenilmetanotiosulfinato mostró actividad antioxidante contra los radicales peroxilo generados por la oxidación del cumeno y el metil linoleato (Okada *et al.* 2008). Sin embargo, el extracto hidroalcohólico de hojas, tallos y raíces mostró efectos pro-oxidantes *in vitro* e *in vivo* (de Andrade *et al.* 2012).

Antiinflamatoria y analgésica. El extracto liofilizado de las raíces mostró actividad antiinflamatoria y efectos analgésico *in vivo* (Lopes-Martins *et al.* 2002).

Antinociceptiva. Diferentes extractos de las raíces de la planta presentaron actividad antinociceptiva en modelos *in vivo* (Gomes *et al.* 2005).

Inmunomoduladora. El extracto hexánico y el compuesto puro dibenciltrisulfuro, aislado del mismo, mostraron actividad inmunomoduladora *in vivo* (Williams *et al.* 1997).

Neurofarmacológica. Diferentes fracciones de las raíces de la planta presentaron capacidad depresora del sistema nervioso central y anticonvulsivante en modelos *in vivo* (Gomes *et al.* 2008), además de ansiolítica y estimulante de la memoria (de Andrade *et al.* 2012).

Citotóxica y antitumoral. Una fracción estandarizada de hojas y tallos de *Petiveria alliacea* indujo la muerte celular *in vitro* y la regresión tumoral *in vivo* en un modelo murino de cáncer de mama (Hernández *et al.* 2014).

Antianémico. Los extractos metanólico y acuoso de las raíces demostraron actividad inhibitoria de la formación de eritrocitos falciformes. El extracto acuoso de las raíces también mostró capacidad reparadora de los eritrocitos falciformes (Adejumo *et al.* 2011).

Reportes de toxicidad

Los estudios de toxicidad realizados en extractos acuosos de las hojas de *Petiveria alliacea* descartaron toxicidad oral y genotoxicidad a dosis de 10 y 5g/kg. Sin embargo, se detectó toxicidad en ovinos que consumían dosis diarias de la planta, debido a la atrofia muscular y daños renales. Otros estudios han sugerido efectos carcinogénicos y mutagénicos en ratas expuestas a su consumo, durante períodos muy prolongados. *Petiveria alliacea* está contraindicada durante el embarazo debido a un efecto de contracción del músculo liso de la aorta, el útero, el íleon, la tráquea y el fondo gástrico, lo que puede inducir a un aborto (García-González *et al.* 2006).

Piper aduncum L.

PIPERACEAE

Sinónimos:

Piper angustifolium Lam.

Piper herzogii C. DC.

Nombres vernaculares:

Castellano: Matico.

Chiquitano: Nusacuma.

Guarani Urbano: Arnaiviya viya.

Trinitario: Chuikunoq.

Yurakare: Sharama.

Descripción morfológica: Nativa, cultivada. Subarbusto, arbusto, arbolito hasta 8 m de alto. Tallo delgado, erecto, amarillento y con pubescencia, nudos prominentes de donde emergen las ramitas de la planta. Hojas pecioladas, simples, alternas, verde oscuras en el haz y verde pálidas en el envés, 12 - 22 cm de largo, 4 - 9 cm de ancho, ásperas y con nerviaciones pronunciadas. Inflorescencia espiga floral, nace del nudo de los tallos principales de forma opuesta a las hojas. Flores blancas, dispuestas en espiral a lo largo del raquis y polinizadas por el viento. Frutos drupas, ovoides, aplanadas, pardas, con estigmas sésiles.

Parte utilizada: Las hojas y raíz poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–1500 m. Bosque húmedo, yungas.

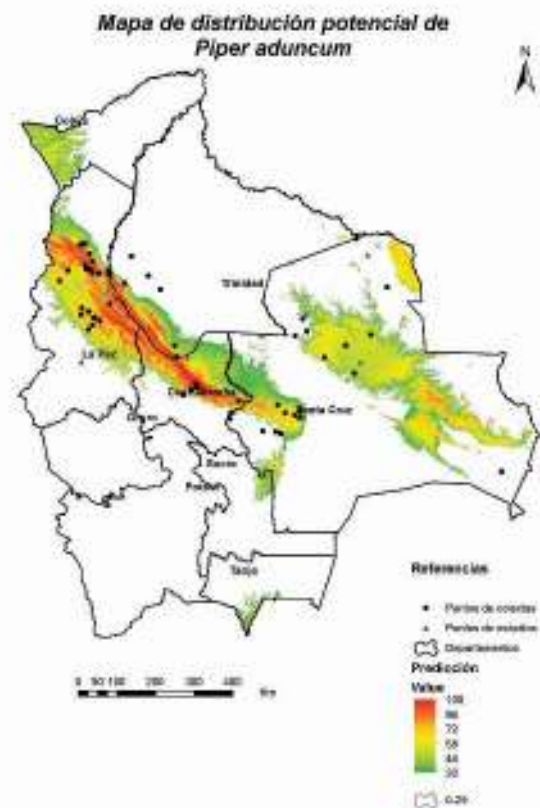
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC, TA.

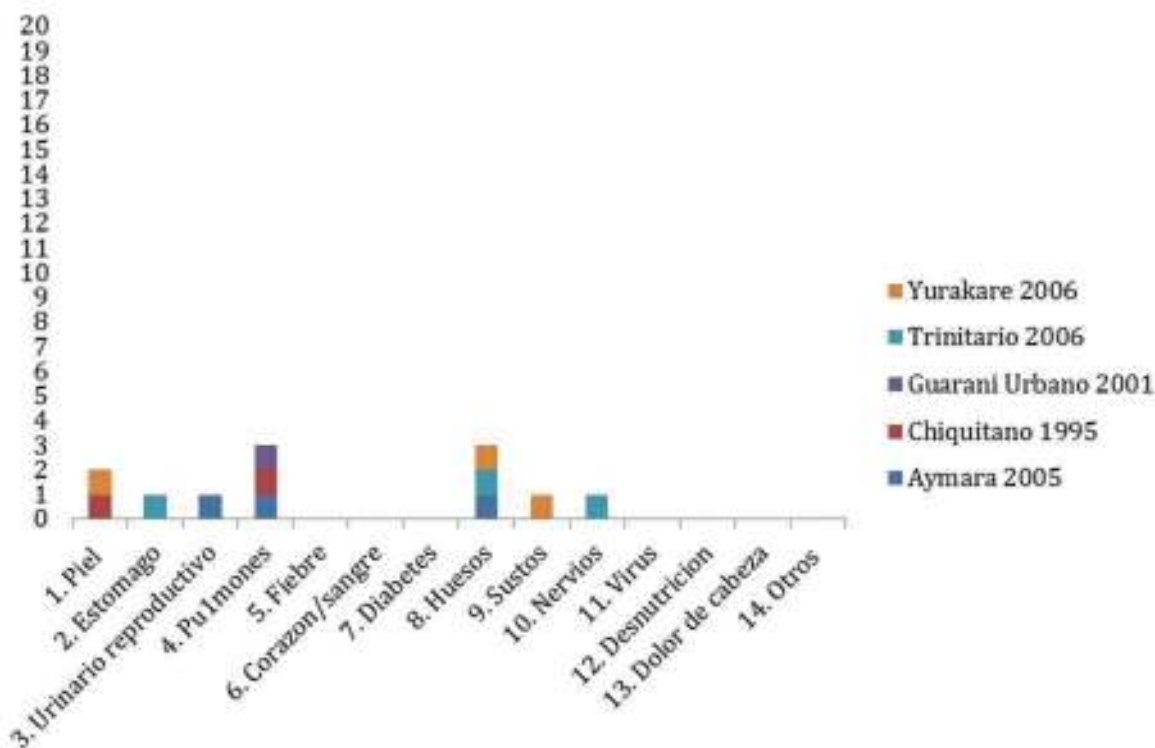
Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (TRI), huesos (AY, TRI, YU), nervios (TRI), piel (CHI, YU), pulmones (AY, CHI, GUA urbano), urinario-reproductivo (AY), sustos (YU).



224



Piper aduncum L.

225

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El aceite de las partes aéreas (hojas y ramas) de *Piper aduncum* contiene dilapiol, piperitona, terpinen-4-ol, γ -terpineno, limoneno, α -pineno (Maia *et al.* 1998), linalool, germacreno D, biclogermacreno, nerolidol, ocimeno (cis y trans) (Navickiene *et al.* 2006), α -humuleno, β -cariofileno monoterpenos y sesquiterpenos minoritarios y otros (Araújo *et al.* 2012). Los aceites esenciales de frutos y tallos tienen una composición similar (Navickiene *et al.* 2006). Cabe recalcar que el dilapiol se ha identificado como el constituyente mayoritario en especímenes colectados en la Amazonía, pero no así en muestras del sur de Brasil, Panamá o Bolivia (Santos *et al.* 2013). En Bolivia, el aceite esencial de las hojas mostró un alto contenido de monoterpenos, siendo el 1,8-cineol el compuesto mayoritario, además de fenilpropanoides como el sarisan y sesquiterpenos (Vila *et al.* 2005). Por otra parte, en los extractos etanólicos de las hojas se encontraron derivados prenilados del ácido benzoico, cromenos (Okunade *et al.* 1997), piperanducinas, asebogenina y otras dihidrochalconas, sakuranetina, éster metílico del ácido anodendroico, el carotenoide luteína (Orjala *et al.* 1994), falcarinol (Santos *et al.* 2013) y los flavonoides ácido gálico, catequina, ácido clorogénico, epicatequina, rutina, quercetina, floridcina y quercitrina (Ramos-Escudero *et al.* 2008).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas para *Piper aduncum* en la literatura científica, se encuentran:

Antifúngica. Los aceites esenciales de frutos mostraron una potente actividad contra *Cladosporium cladosporioides* (Navickiene *et al.* 2006). Compuestos presentes en *Piper aduncum*, cuya actividad contra *Cladosporium cladosporioides* y *Cladosporium sphaerospermum* ha sido reportada, son los cromenos, dihidrochalconas y derivados prenilados del ácido benzoico (Lago *et al.* 2009). El extracto etanólico de las hojas, rico en sesquiterpenos, mostró actividad contra diferentes cepas de *Trichophyton rubrum* y *Trichophyton interdigitale*, incluyendo aquellas resistentes al fluconazol (Santos *et al.* 2013). El aceite esencial de las partes aéreas, rico en dilapiol y alibencenos, mostró 100% de inhibición de especies de *Trichophyton* y *Magnaporthe grisea*, con una potencia

tres veces mayor a la del triciclazol (Guerrini *et al.* 2009).

Anti-leishmania. El compuesto 2',6'-dihidroxi-4'-metilchalcona, aislado de las inflorescencias de *Piper aduncum*, demostró una toxicidad selectiva *in vitro* contra el parásito *Leishmania amazonensis* (Torres-Santos *et al.* 1999).

Antioxidante. El extracto etanólico de las hojas, rico en flavonoides y compuestos fenólicos, mostró una potente capacidad antioxidante (Ramos-Escudero *et al.* 2008).

Acaricida e insecticida. El aceite esencial de las hojas de *Piper aduncum* mostró actividad tóxica y repelente contra *Tetranychus urticae*, tanto por contacto con los vapores como por ingestión, atribuyéndose dicha actividad a los compuestos (E)-nerolidol, α -humuleno y β -cariofileno (Araújo *et al.* 2012). El dilapiol podría tener propiedades insecticidas, gracias a su estructura óptima para la inhibición de la enzima polisustrato-monooxigenasa (PSMO) (Scott *et al.* 2008).

Antimutagénica. Se observó actividad antimutagénica de los aceites esenciales de las partes aéreas contra el promutágeno 2-aminoantraceno (Guerrini *et al.* 2009).

Piper callosum Ruiz & Pav.

PIPERACEAE

Sinónimos:

Piper benianum Trel.

Nombres vernaculares:

Castellano: Ambaivilla.

Chacobo: Xëquijahehua, rarasa.

Chiquitano: Alcánfor.

Guarayo: Ambaimí.

Paikoneko: Núsarekima.

Tacana: Tudha.

Yaminahua: Pipirau.

Descripción morfológica: Nativa. Subarbusto y arbusto hasta 3 m de alto. Fuste nudoso. Hojas simples, alternas y dísticas, verde oscuro en el haz y verde más pálido en el envés, elípticas y algunas veces lanceoladas, 8-13 cm de longitud y 4,5-7 cm de ancho. Flores densamente agrupadas en bandas transversales, pedúnculo glabro, 7 mm de longitud.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–1000 m. Bosque húmedo.

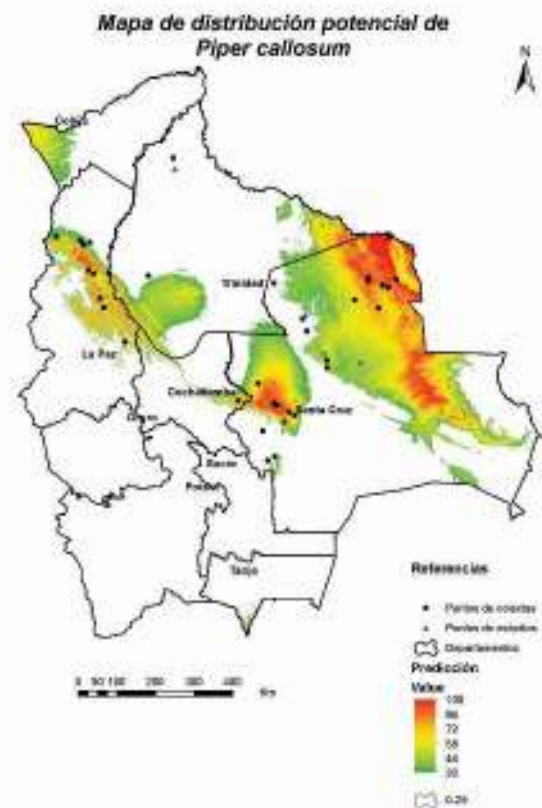
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

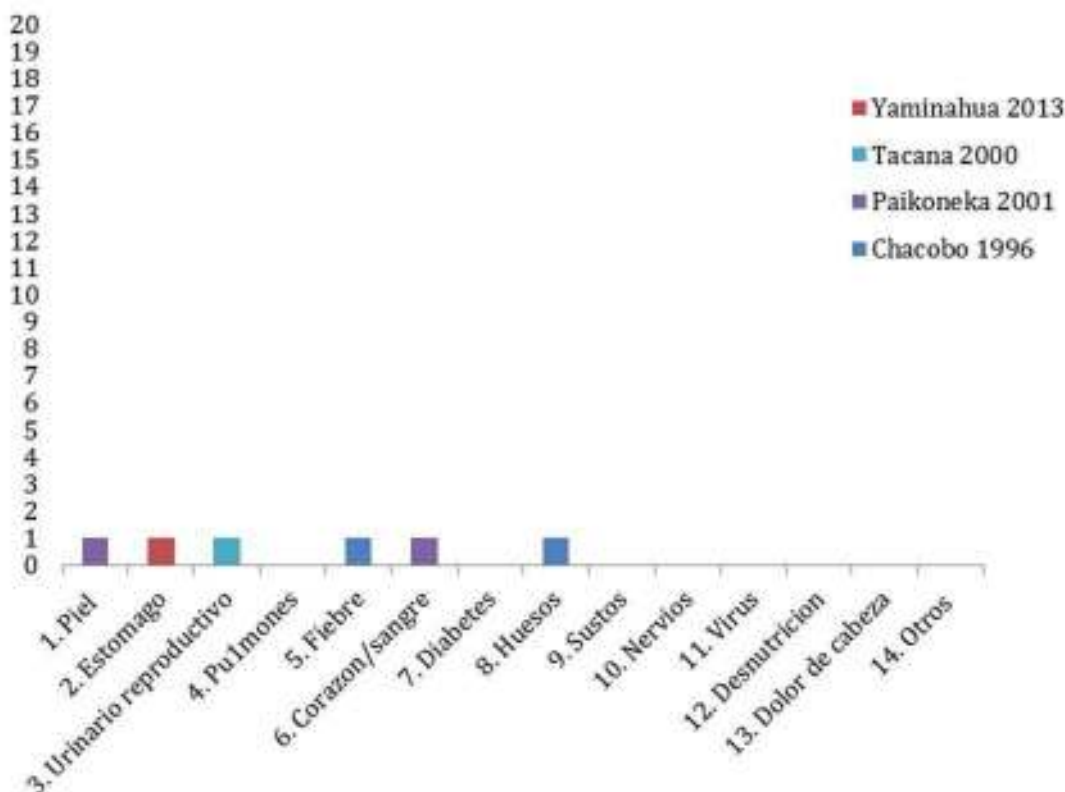
Corazón-sangre (PAI), estómago (YAM), fiebre (CHA), huesos (CHA), piel (PAI), urinario-reproductivo (TA).



227



Piper callosum Ruiz & Pav.



228

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

De las raíces de *Piper callosum* se aislaron las amidas piperovarina, pipercallosina y pipercallosidina (Pring 1982). Del aceite de las hojas se aisló asaricina, safrol, eugenil metil éter, (E)-asarona, (Z)-asarona y otros aceites esenciales minoritarios (Van Genderen *et al.* 1999). Estudios realizados con pipercallosina mostraron su actividad anestésica local *in vivo*, comparable en intensidad y duración con la de la lidocaína al 1% y 2% (Rodríguez *et al.* 2005).

Reportes de toxicidad

El safrol está incluido en la lista de posibles agentes cancerígenos según el índice de Exposición humana/Potencia en roedores (Ranking Possible Cancer Hazards from Rodent Carcinogens Using the Human Exposure/Potency Index (HERP) s.f.), por lo que la FDA ha prohibido su uso como aditivo alimentario (Perflavory Information System 2015). Aunque se han detectado metabolitos carcinogénicos de safrol en la orina de ratas que ingirieron esta sustancia, no se han detectado los mismos metabolitos en orina humana bajo las mismas condiciones (Bendetti *et al.* 1977).

Piper peltatum L.

PIPERACEAE

Sinónimos:

Pothomorphe peltata L.

Nombres vernaculares:

Castellano: Santa maría, matico hoja grande, matico, sipu sipu.

Chiquitano: Notacursirr.

Trinitario: Matico, puyusi

Tsimane': Tyi'nujnure'.

Tsimane-mostene: Üpüyu'/ Kisnunuré

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, subarbusto y arbusto de 1-1,5m de alto. Hoja simples, enteras y alternas, lámina suborbicular, peltada, 16-31 (o más) cm de diámetro, cordada en la base. Inflorescencia axilar, erecta, con varias espigas umbeladas con flores planas. Frutos drupas anguladas.

Parte utilizada: La planta entera posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–2500 m. Crece en los chacos y barbechos. Bosque húmedo, yungas.

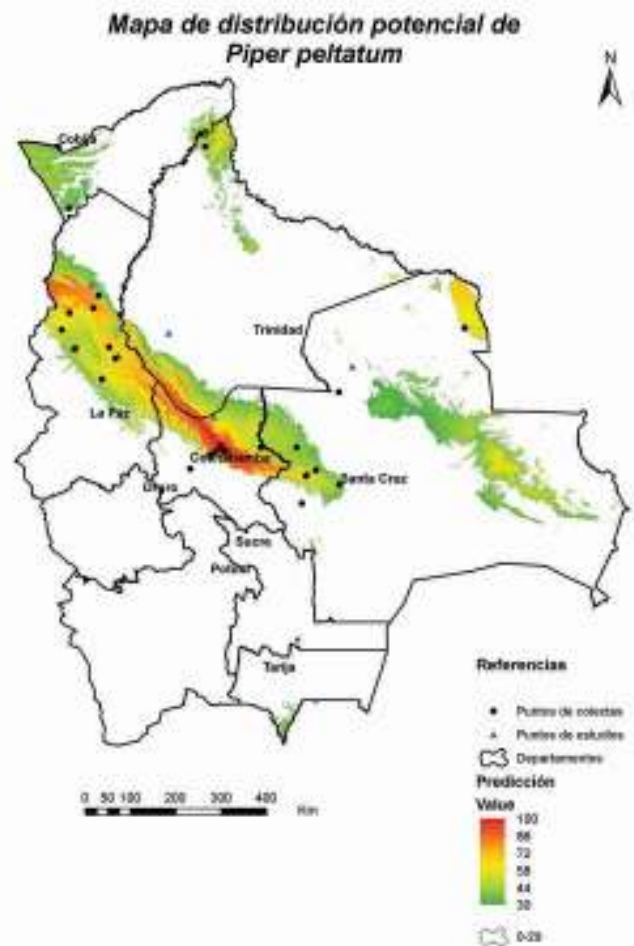
Distribución nacional: BE, LP, SC, CO, PA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

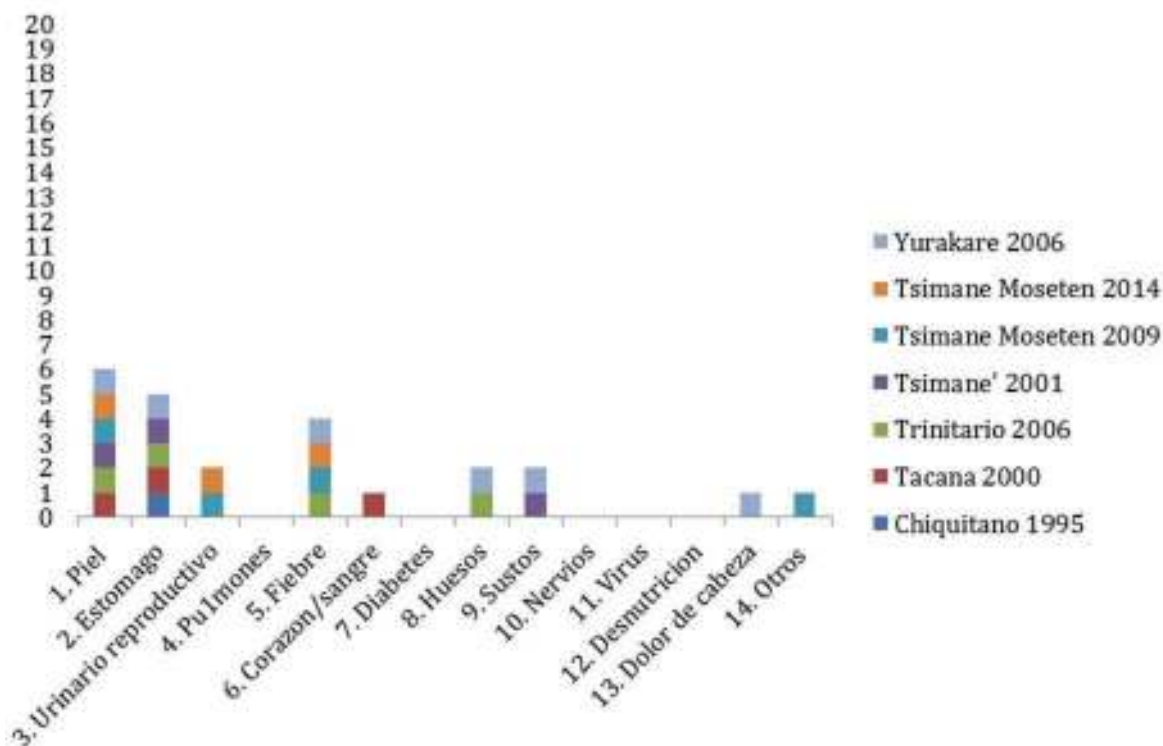
Corazón-sangre (TA), dolor de cabeza (YU), estómago (CHI, TA, TRI, TSI, YU), estómago (CHI, TA, TRI, TSI, YU), fiebre (TRI, TSI-MO, YU), fiebre (TRI, TSI-MO, YU), huesos (TRI, YU), piel (CHI, TA, TRI, TSI, YU), piel (TA, TRI, TSI, TSI-MO, YU), urinario-reproductivo (TSI-MO), sustos (TSI, YU), otros (TSI-MO).



229



Piper peltatum L.



230

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El compuesto 4-nerolidilcatecol, aislado de *Piper peltatum*, redujo considerablemente los efectos tóxicos de las enzimas fosfolipasas A (2), presentes en el veneno de serpientes del género *Bothrops*. Sin embargo, el efecto inhibitorio sólo se dio cuando el compuesto era administrado al mismo tiempo que el veneno, resultando inefectiva la administración posterior (Nuñez *et al.* 2005). El extracto etanólico de las partes aéreas mostró excelente actividad *in vitro* contra *Plasmodium vinckey*, aunque *in vivo* la actividad fue moderada (Muñoz *et al.* 2000). El extracto no alcohólico de la planta ha demostrado una importante capacidad antioxidante (Puertas-Mejía *et al.* 2009).

Las bases de datos consultadas no contienen mayor información acerca de la composición fitoquímica de *Piper peltatum*, ni de otras propiedades farmacológicas que no sean las ya mencionadas. En otra especie del mismo género, *Piper umbellatum*, que posee propiedades similares, se ha identificado una importante cantidad de esteroides, menor contenido en saponinas y flavonoides y trazas de alcaloides y taninos. También se detectó la presencia de proteínas, fibra y muy bajo contenido en carbohidratos y lípidos (Nwauzoma & Dawari 2013). Por otro lado, se sabe que el género *Piper* se conoce principalmente por sus alcaloides, los cuales tienen propiedades citotóxicas, quimiopreventivas, antimetastásicas y antitumorales en diferentes tipos de cáncer. Sus extractos y compuestos activos han demostrado diversos tipos de actividad, especialmente antioxidante, antidepresiva, hepatoprotectora, antimicrobiana, antihiperlipidémica, neurofarmacológica, cardioactiva, inmunoestimulante y antiinflamatoria (Perez-Gutierrez *et al.* 2013).

Para estudios en otras especies del mismo género y/o familia ver *Piper callosum* Ruiz & Pav., y *Piper aduncum* L.

Scoparia dulcis L.

PLANTAGINACEAE

Sinónimos:

Capraria dulcis (L.) Kuntze
Scoparia grandiflora Nash

Nombres vernaculares:

Castellano: Escobilla, malvilla, toronjil, soroquete duraznillo.
 Chiquitano: Shipiarish purusubí.
 Guaraní: Tupeicha mi.
 Trinitario: Poprojiji, projiji.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba hasta 1 m de altura. Muy ramificada, tallo cuadrangular y estriado. Hojas verticiladas, simples, pequeñas, oblongo-lanceoladas, borde aserrado. Flores solitarias, pequeñas, blancas con tintes purpúreos. Frutos cápsulas, ovoides, dehiscentes con numerosas semillas muy pequeñas.

Parte utilizada: Las hojas y corteza poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, amazonia, chiquitania y pantanal, chaco, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2500 m. Bosque húmedo, bosque seco chaqueño, campos cerrados, sabanas benianas del norte, sabanas benianas del sur, campos amazónicos, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño.

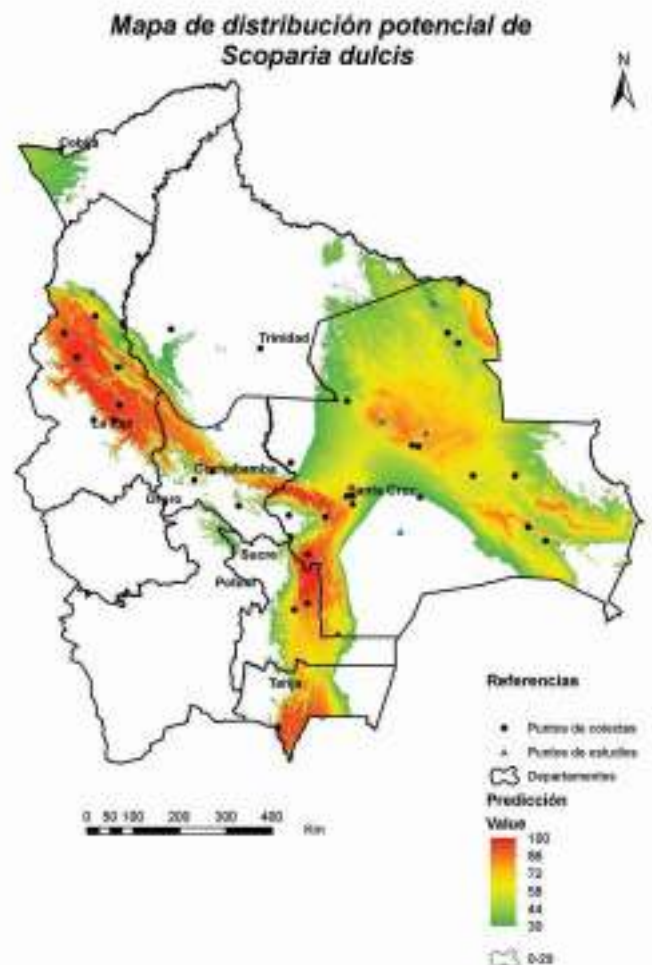
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, PA, SC, TA.

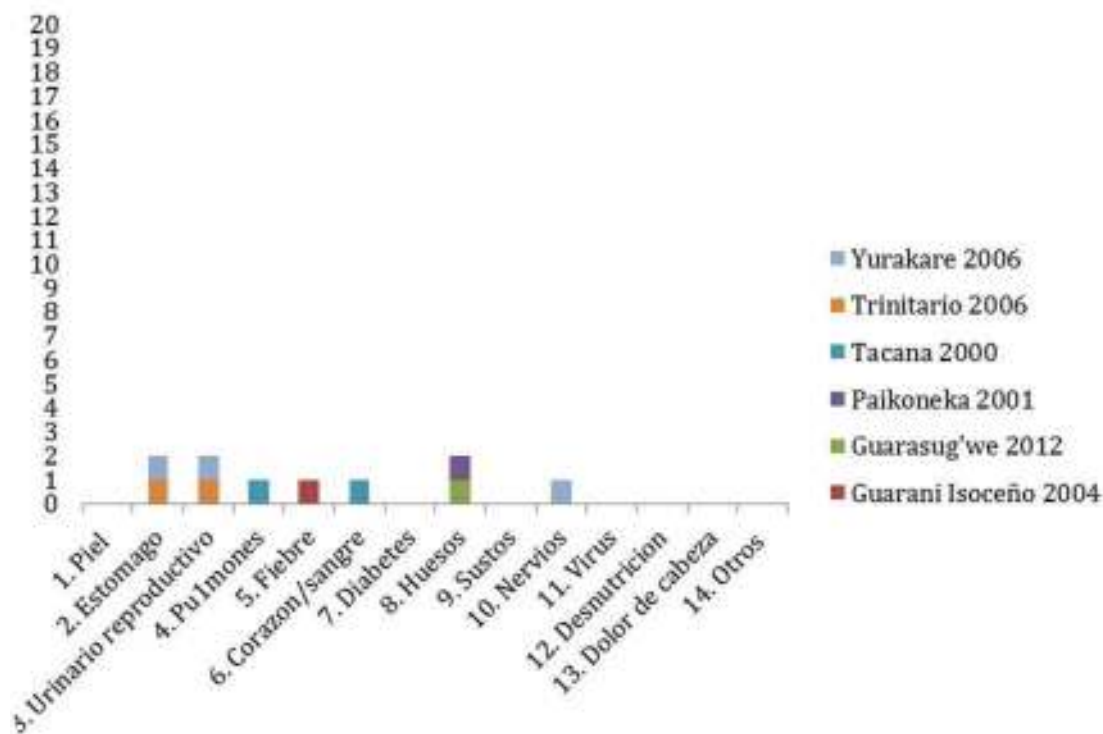
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (TA), estómago (TRI, YU), fiebre (GUA-ISO), huesos (GUAR, PAI), nervios (YU), pulmones (TA), urinario-reproductivo (TRI, YU).



231



Scoparia dulcis L.

232

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El análisis fitoquímico preliminar de *Scoparia dulcis* reveló la presencia de carbohidratos, flavonoides, saponinas, taninos, alcaloides, esteroides y terpenos. También se aislaron constituyentes activos entre los que se incluyen cumarinas, fenoles, saponinas, taninos, aminoácidos (Okhale *et al.* 2010), flavonoides glucósidos derivados de la apigenina (Li *et al.* 2004), 7-O-metil-escutellareína, amelina (Praveen *et al.* 2009), catecolamina, noradrenalina, adrenalina, ácido scopárico A, B y C, hispidulina, ácido betulínico, α -amirina, ácido dulcoico, friedlina, figlutinol y ácido iffliónico, los diterpenos scopadulina, dulcidiol, dulcinol o scopadulciol, isodulcinol, ácido scopadúlcico A y B, scopadiol (Okhale *et al.* 2010), ácido 4-epi-scopadúlcico, scopanolal (Ahsan *et al.* 2012), el glucósido esteroideo β -sistosterol- β -D-glucósido (Osei-Safo *et al.* 2009), el triterpeno glutinol (Freire *et al.* 1991) y la diasulina (Talukder *et al.* 2013).

Se han reportado las siguientes propiedades farmacológicas para *Scoparia dulcis*:

Antimicrobiana. Los extractos acuoso y etanólico mostraron actividad contra *Staphylococcus aureus*. El extracto etanólico resultó activo contra *Streptococcus species*, *Microsporium canis*, *Candida albicans* (Yisa 2009), *Salmonella paratyphi*, *Shigella dysenteriae* y *Saccharomyces cervaceae* (Zulfiker *et al.* 2011). Los diterpenoides ácido 4-epi-scopadúlcico B, ácido scopadúlcico C, iso-dulcinol y dulcidiol también mostraron actividades antibacterianas y antifúngicas (Okhale *et al.* 2010).

Antiviral. El extracto acuoso de la planta resultó activo contra el virus VIH-1/IIB en células MT-4 (Osei-Safo *et al.* 2009). El ácido betulínico y la scopadulina, presentes en la planta, también mostraron actividad antiviral (Okhale *et al.* 2010). Los diterpenos ácido scopárico, scopadulciol y ácido scopadúlcico demostraron actividad contra el virus del *Herpes simplex* (Pari & Latha 2004).

Antioxidante. El extracto acuoso mostró una significativa actividad antioxidante, mitigando efectivamente el estrés oxidativo provocado en ratas intoxicadas con cadmio (Adaikpoh *et al.* 2007).

Analgésica. El extracto etanólico presentó actividad analgésica in vivo, posiblemente debida al efecto antiinflamatorio del glutinol (Freire *et al.* 1991) y el scoparinol (Zulficker *et al.* 2010), compuestos aislados de dicho extracto.

Citotóxica y antitumoral. Los extractos crudos de las partes aéreas de la planta y los diterpenos puros mostraron actividad citotóxica contra seis líneas celulares de cáncer de estómago: SCL, SCL-6, SCL—37'6, SCL-9, Kato-3 y NUGC-4 (Ahsan *et al.* 2012). El extracto etanólico de la planta mostró citotoxicidad contra Artemia (Zulfiker *et al.* 2011). El ácido betulínico, presente en la planta, se utiliza para la prevención y el tratamiento del cáncer debido a su actividad antitumoral contra células de leucemia, cáncer de hueso y tumores cerebrales. El ácido scopárico B y scopadúlcico B también tienen actividad contra células humanas cancerosas (Okhale *et al.* 2010).

Antihiperlipidémica. Se comprobó que los efectos hiperlipidémicos provocados por *Trypanosoma brucei* en conejos (incremento de los niveles de colesterol, triacilglicerol y colesterol-LDL en plasma y reducción de colesterol-HDL), disminuían significativamente en los individuos que recibían oralmente fracciones pulverizadas de *Scoparia dulcis* (Orhue & Nwanze 2006).

Antiasmática. La hispidulina, presente en la planta, se ha reportado como un efectivo broncodilatador, con un efecto antiasmático más potente que el de la aminofilina (Okhale *et al.* 2010).

Antidiabética. La administración oral de un extracto acuoso de la planta a ratas diabéticas, incrementó de manera significativa los niveles plasmáticos de insulina y antioxidantes, además de disminuir significativamente la peroxidación lipídica (Pari & Latha 2004). Se comprobó que el extracto acetónico de la planta presenta una importante actividad hipoglicemiante, mayor a la de extractos de otros solventes. Los compuestos con actividad antidiabética aislados de la planta son la amelina, el ácido scopárico D y la diasulina (Talukder *et al.* 2013).

Antidiarreica. La administración oral de la decocción de la planta, disminuyó la diarrea en ratas por inhibición del tránsito intestinal, a través del impedimento de los movimientos peristálticos (Rntnasooriya *et al.* 2005).

Hepatoprotectora. El extracto étereo-dicloro-metanólico de la planta íntegra, rico en componentes terpénicos con capacidad antioxidante, mostró un efecto protector del tejido hepático *in vivo* (Praveen *et al.* 2009).

Antineurodegenerativa. Los flavonoides glucosilados derivados de la apigenina, aislados de la planta, mostraron una actividad estimulante del crecimiento neurítico de células PC12D, por mediación del factor de crecimiento nervioso NGF (Li *et al.* 2004).

Otras actividades biológicas reportadas para *Scoparia dulcis* son la de hipotensora y cardiotónica, depresora del sistema nervioso central, anticonceptiva y cicatrizante (Talukder *et al.* 2013).

Reportes de toxicidad

El uso de *Scoparia dulcis* está contraindicado durante el embarazo y en personas con hipoglicemia. No debe usarse en conjunto con barbitúricos y antidepresivos debido a sus efectos simpatomiméticos (Okhale *et al.* 2010).

Salta triflora (Griseb.) Adr. Sanchez POLYGONACEAE

Sinónimos:

Ruprechtia triflora Griseb.

Triplaris triflora (Griseb.) Kuntze

Nombres vernaculares:

Castellano: Choroque, choroque colorado, duraznillo, soroquete

Trinitario: Poprojiji, projiji.

Guarani Chaco: Chorokete.

Guarani Isosog: Soroke.

Weenhayek: Tsinul'.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y árbol generalmente 3-5 (8) m de altura. Ritidoma caduco y braqui-blastos. Hojas generalmente obovadas, a veces elípticas, casi siempre obtusas, rarísimas veces algo agudas, atenuadas hacia la base, pilosas en ambas caras, particularmente en la cara inferior, consistencia herbácea cuando jóvenes y algo más rígidas cuando están completamente desarrolladas, pecíolo breve, de 0,2-0,5 cm de largo provisto de una ocrea pubescente. Flores sentadas y muy pilosas, sépalos pilosos, acrescentes, volviéndose lineares y algo obtusos, uninervados, pétalos también persistentes y aumentan de tamaño. Aquenio de 0,9-1 × 0,3-0,35 cm. Semilla de 4-6 × 2,5-3mm.

Parte utilizada: Las hojas y corteza poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque seco chaqueño, bosque serrano chaqueño, valles secos.

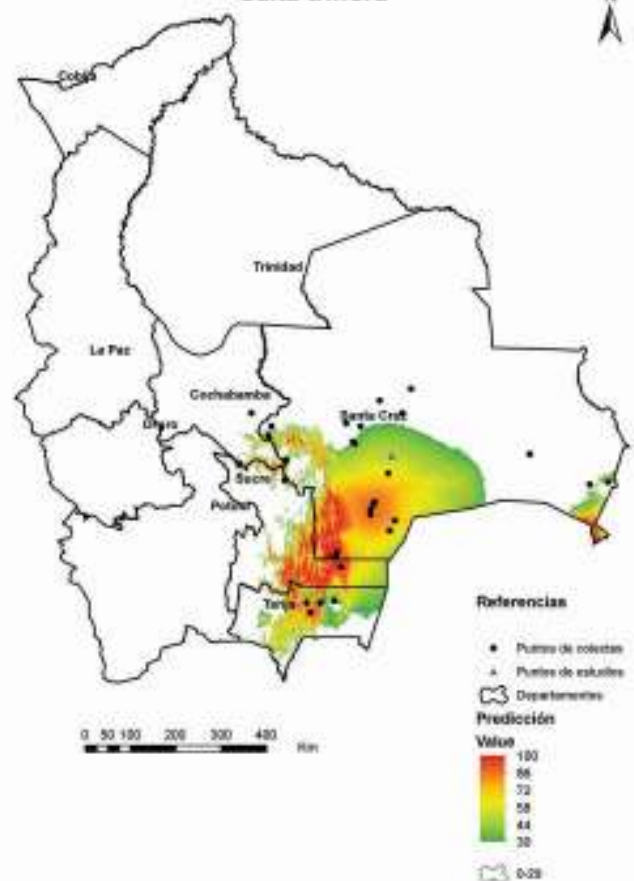
Distribución nacional: CH, CO, SC, TA.

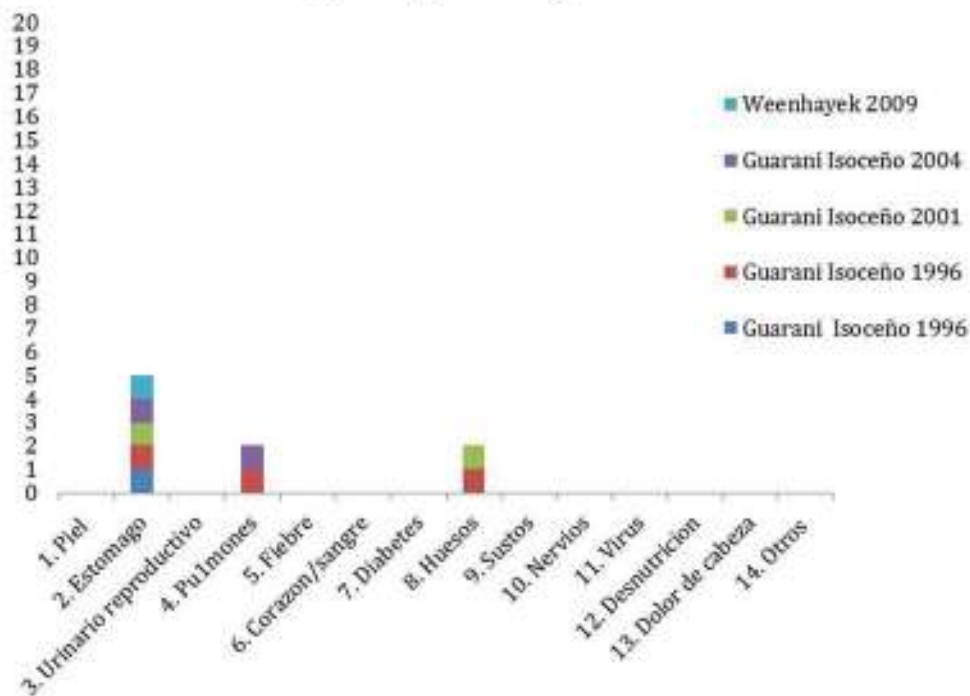
Usos reportados en la medicina tradicional:

Estómago (GUA-ISO, WEE), huesos (GUA-ISO), pulmones (GUA-ISO).



Mapa de distribución potencial de *Salta triflora*



Salta triflora (Griseb.) Adr. Sanchez

235

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Salta triflora. De las partes aéreas se aislaron varios esteroides y triterpenos responsables de su actividad contra *Mycobacterium tuberculosis*, siendo el más activo el esteroide acilado $5\alpha, 8\alpha$ -epidioxi ergosta-6,22-dien-3 β -il estearato (Woldemichael *et al.* 2003).

Ruprechtia laxiflora o *Ruprechtia polystachia*. Derivados fenólicos y flavonoides aislados de las hojas mostraron actividad inhibitoria de la enzima glucosa-6-fosfatasa, lo que hace de la planta un potencial antihiper glucémico (De Abreu *et al.* 2011).

Ruprechtia salicifolia. Flavonoides glucosilados derivados de la quercetina, apigenina y naringenina, aislados de las hojas, mostraron actividad inmunomoduladora, antiinflamatoria, citotóxica (contra las células HCT-16) y antibacteriana (contra *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia* y *Proteus mirabilis*) (Haggag *et al.* 2013).

Triplaris americana L. POLYGONACEAE

Sinónimos:

Triplaris boliviana Britton
Ruprechtia martii Meisn.

Nombres vernaculares:

Castellano: Palo diablo, palo santo.
Guarayo: Yacuatasi. Machineri: Hajimina.
Paikoneka: Nokopixixh.
Tsimane'-Mosetene: Chij`.
Tacana: Anani.
Trinitario: Kno'gi.
Yaminahua: Ani.
Yuracare: Shüpshü.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol, dioico, hasta 20 m de alto y 65 cm de diámetro. Tronco y tallos huecos abrigando a hormigas agresivas. Hojas glabras, simples, alternas de lámina elíptica, ovado-elíptica a oblongas de 15 a 40 cm de largo. Inflorescencia terminal, paniculada, con numerosas espigas, ejes densamente corto-pilosos. Flores de los árboles masculinos blanco-amarillentas y peludas. Frutos son aquenios, 3-angulados, envueltos en los sépalos acrescentes mas pequeñas que de *T. poeppigiana*.

Parte utilizada: La corteza posee propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–1000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño.

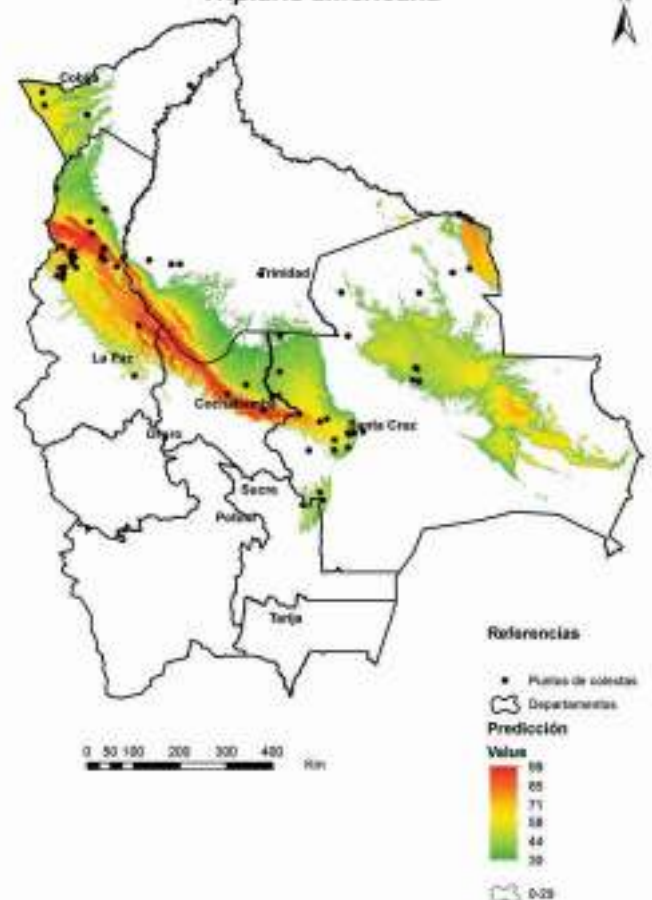
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, PA, SC.

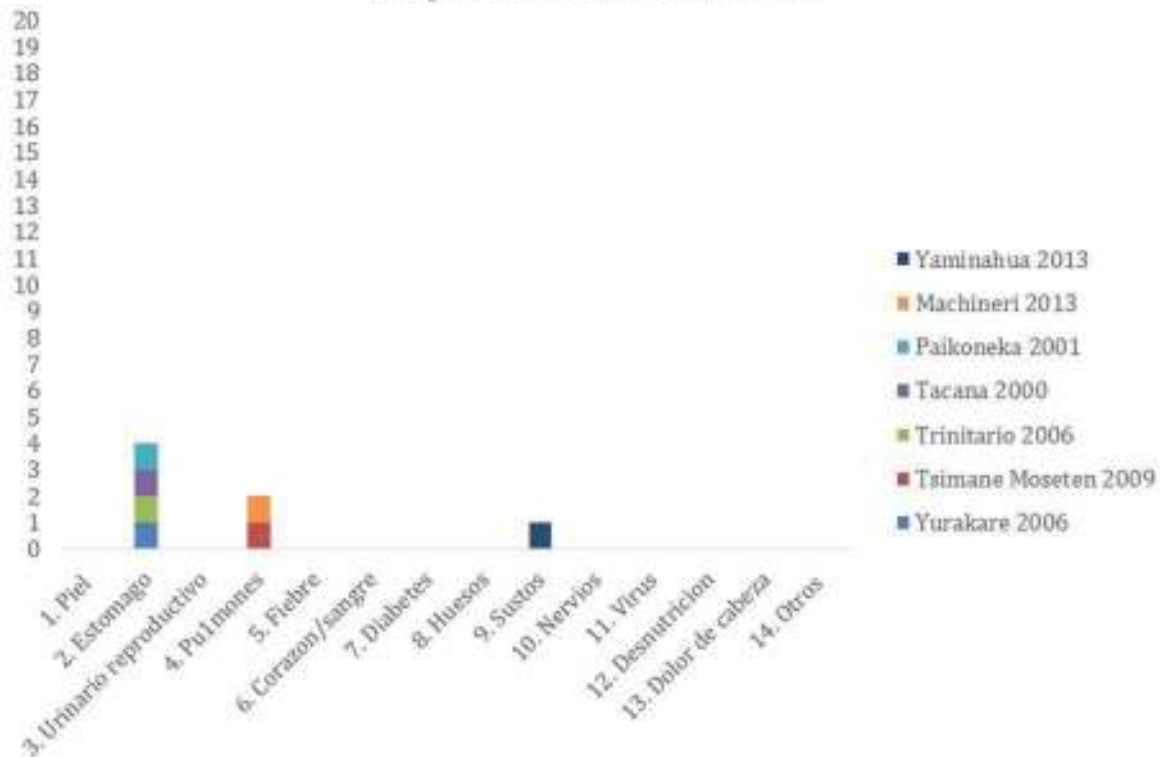
Usos reportados en la medicina tradicional:

Estomago (TA, TRI, YU, PAI), pulmones (TSI-MO, MACH), sustos (YAM).



Mapa de distribución potencial de
Triplaris americana



Triplaris americana L.

237

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

En *Triplaris americana* se identificaron triterpenos (friedelina y friedelinol), flavonoides (quercetina y quercetina-3-O-l-arabinofuranosido), un glucósido fenilpropanoide (vanicosido), una amida (moupamida) y ácido gálico (Oliveira *et al.* 2008). En la corteza se han identificado taninos, flavonoides, azúcares reductores y carbohidratos en general (Inocente-Camones *et al.* 2010).

Entre las propiedades farmacológicas de *Triplaris americana* reportadas en la literatura científica figuran:

Antimicrobiana. El extracto hidroalcohólico de la corteza exhibió actividad contra *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis* (Inocente-Camones 2009).

Antipalúdica. El extracto etanólico de la corteza demostró una potente actividad *in vivo* contra *Plasmodium vinckei petteri* e *in vitro* contra *Plasmodium falciparum* (Oliveira *et al.* 2008).

Antioxidante. Se comprobó la actividad antioxidante del extracto hidroalcohólico de la corteza (Inocente-Camones *et al.* 2010).

Otra especie del mismo género, *Triplaris gardneriana*, también mostró excelente actividad antioxidante, además de fotoprotectora, gracias a su alto contenido de flavonoides (quercetin-hexosida, quercetin-pentosida, quercetin-ramnobilosida y myricetin-hexosida) (Macedo *et al.* 2015).

Reportes de toxicidad

La evaluación de toxicidad a dosis límite del extracto hidroalcohólico de la corteza de *Triplaris americana* no produjo mortalidad ni síntomas que indiquen ningún grado de intoxicación en animales (Inocente-Camones 2009).

Phlebodium decumanum (Willd.) J. Sm. POLYPODIACEAE

Sinónimos:

Polypodium decumanum Willd.
Chrysopteris decumana (Willd.) Fée

Nombres vernaculares:

Castellano: Cola de masi, cola de manechi.
Chiquitano: Niyónúmasés.
Paikoneko: Niyonumasés.
Trinitario: Teji ichi, ichi jio.
Yurakare: Luu awishwi.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, epífita. Amplio fronde, provisto de varios soros (3-7). Rizoma grueso, carnoso, vellosos, rastreros, generalmente farinoso, con harina blanca, miden de 1-3 cm de ancho, cubierto por escamas basipeltadas, concolores, denticuladas, 6-15 mm, densamente pubescentes. Hojas pinnatisectas, articuladas al rizoma; las láminas son glaucas y glabras en el envés; las pinnas miden 15-35 cm x 3,5-5 mm, el ápice es atenuado. Los soros son orbiculares, miden 1,5 mm de diámetro y se disponen 3-5 series entre la costa y el margen.

Parte utilizada: Las hojas y el tallo poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Yungas y chapare, amazonia, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, yungas.

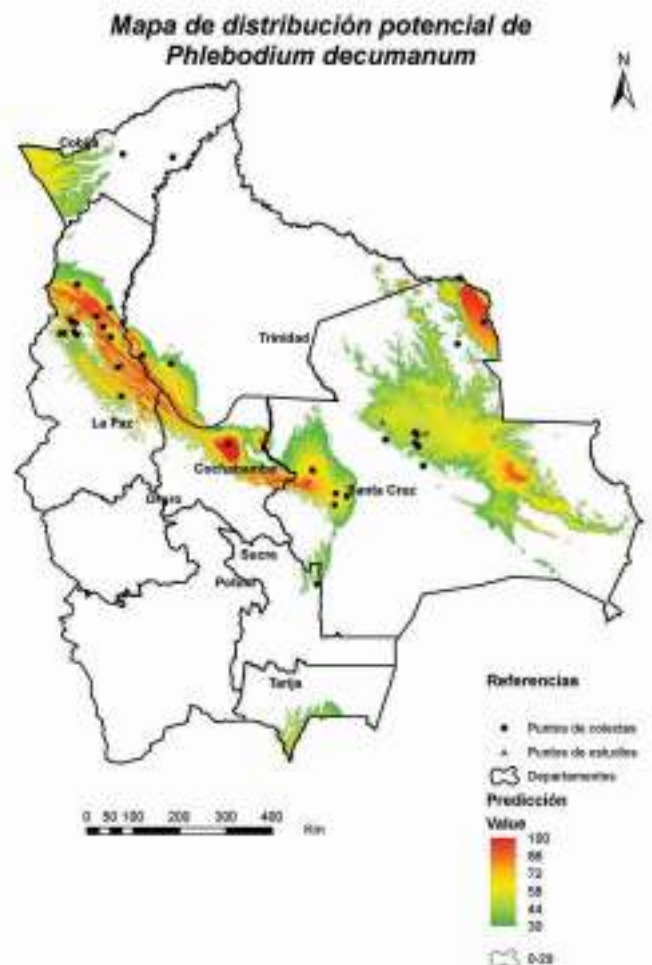
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

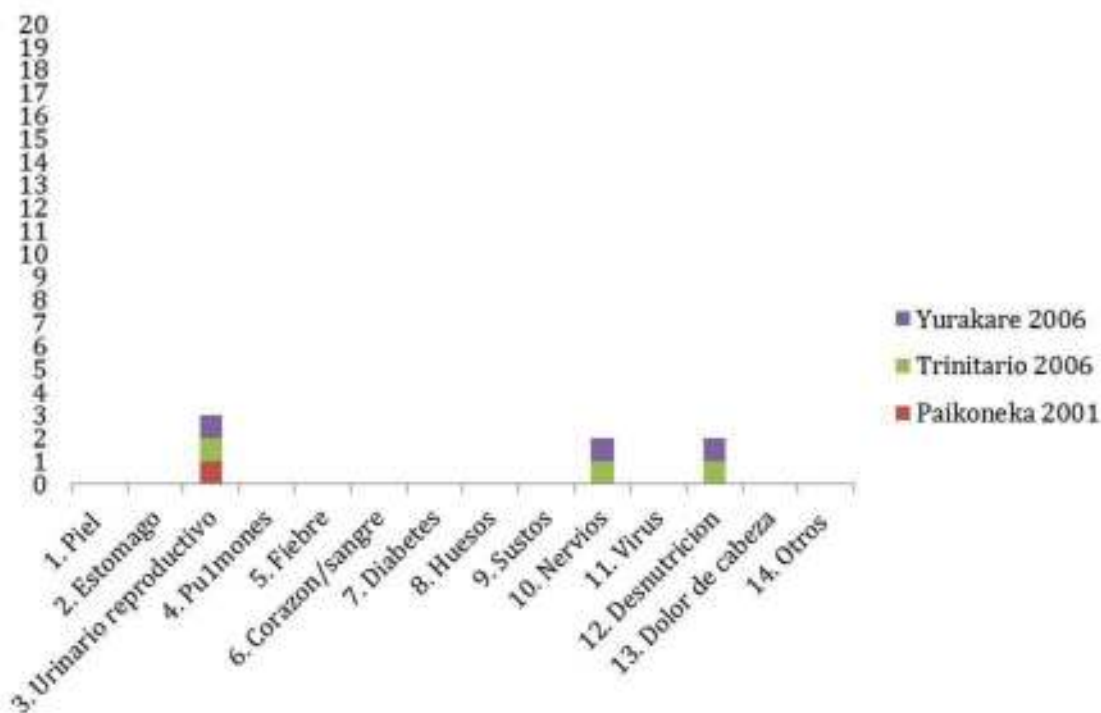
Usos reportados en la medicina tradicional:

Desnutrición (TRI, YU), nervios (TRI, YU), urinario-reproductivo (PAI, TRI, YU).



238



Phlebodium decumanum (Willd.) J. Sm.

239

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

De *Phlebodium decumanum* y otras especies del mismo género, se han aislado glucósidos 3-O- de los flavonoles kaempferol y quercetina, cuyos sustituyentes glucosilados incluyen la glucosa, ramnoglucosa, arabinosa, galactosa y ribosa (Gomez & Wallace 1986).

Diferentes estudios han demostrado la actividad antiinflamatoria de *Phlebodium decumanum*, debida a su capacidad inhibitoria de la producción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) (Gridling *et al.* 2009) y otros efectos enzimáticos inmunomoduladores (González-Jurado *et al.* 2008). Se sabe que dichos efectos, además de la disminución del estrés oxidativo (Díaz-Castro *et al.* 2012), lo hacen un excelente agente protector sobre la fatiga muscular inducida por el ejercicio intenso (González-Jurado *et al.* 2011). Es por ello que en países como Honduras, extractos hidrosolubles de la fronda de *Phlebodium decumanum* se comercializan como suplementos nutricionales para deportistas y personas que realizan intensa actividad física y también como productos farmacéuticos para el tratamiento de afecciones que alteran la actividad inmunológica. Sus efectos se han comprobado *in vivo* e *in vitro* (González-Jurado *et al.* 2011). También se ha detectado una moderada actividad antiproliferativa en células HL-60 promielíticas de leucemia humana (Gridling *et al.* 2009).

Reportes de toxicidad

Se ha mencionado que *Phlebodium decumanum* podría ocasionar severos daños renales colaterales a su uso (Gridling *et al.* 2009).

Genipa americana L.

RUBIACEAE

Sinónimos:

Genipa caruto Kunth

Nombres vernaculares:

Castellano: Bi, bi-nané.

Chiquitano: Nobirr.

Trinitario: Yonoqi.

Tsimane': Tyi'.

Yurakare: Yenne.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol hasta 10-15 m de alto y 40-50 cm de diámetro. Hojas simples, opuestas, elíptico-lanceoladas, 10-30 cm. de largo. Durante la fructificación el árbol pierde las hojas. Flores solitarias, dispuestas en cimas axilares o terminales, aromáticas, blancas al abrirse y tornándose amarillas. Frutos drupáceos, grisáceos, globosos, 8-10 cm de diámetro, glabros con abundantes semillas pequeñas.

Parte utilizada: Las hojas y frutos poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, campos amazónicos.

Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

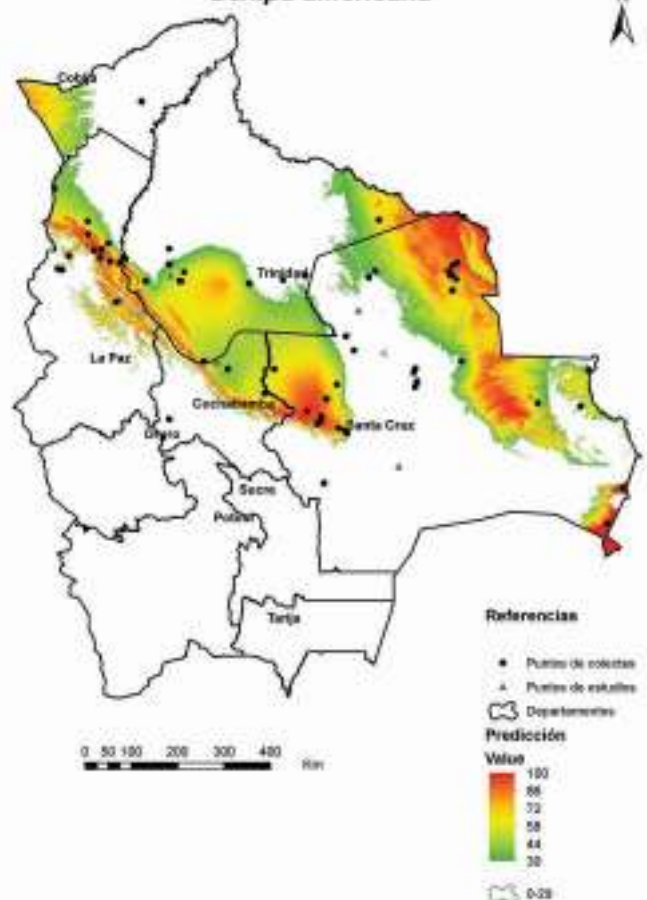
Usos reportados en la medicina tradicional:

Diabetes (CHI), fiebre (TSI), huesos (TRI), nervios (YU), piel (TSI), sustos (CHI, YU), otros (TSI).

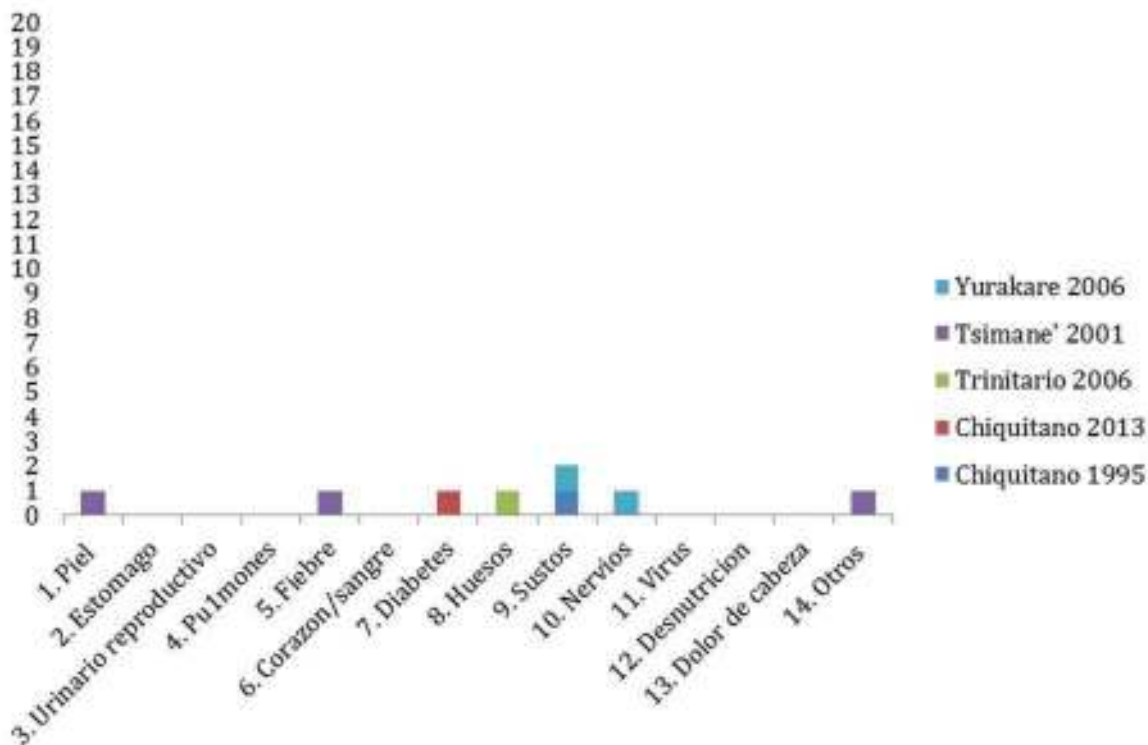


240

Mapa de distribución potencial de *Genipa americana*



Genipa americana L.



241

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Los principales metabolitos secundarios aislados de frutos de *Genipa americana* son los fitoesteroles campesterol, estigmasterol y β -sistosterol, cuyo contenido es muy similar al presente en frijoles, soya, marañón, maní y aceite de oliva (Bailão *et al.* 2015). De frutos también se han aislado los glucósidos iridoides genamesídeos (A-D) (Ono *et al.* 2005), genipina (tintura incolora que se oscurece al aplicarse en la piel), gardeniol, ácido geniposídico, geniposídeo, gardenosídeo, genipina-gentiobiosídeo (Soussa *et al.* 2013), metil éster del ácido diacetil asperulosídico, shanzhisídeo; monoterpenoides (genipacetal, genipamida y genipaniol) (Ono *et al.* 2007); flavonoides como la quercetina, además de ácido cítrico, quínico y derivados del ácido clorogénico (Omena *et al.* 2012). Por otra parte, se han analizado los compuestos volátiles presentes en frutos, identificando a los ácidos butírico, 2-metilbutírico, hexanoico y a los ésteres etílicos de los ácidos 2- y 3-metilbutíricos como los responsables de su aroma pungente característico (Borges & Rezende 2000). En las hojas se ha reportado la presencia de flavonoides y taninos (Nogueira *et al.* 2014). También se aisló el alcaloide indoloquinolínico cryptolepina 5-metil-indolo-(2-3b)-quinolina.

Entre las propiedades farmacológicas estudiadas para esta planta, se pueden mencionar:

Antimicrobiana. El extracto hidroalcohólico de frutos de *Genipa americana* mostró actividad contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans* (Brandão dos Santos 2015).

Antihelmíntica. El extracto acuoso de las hojas mostró capacidad inhibitoria del crecimiento de larvas de nematodos gastrointestinales en ovejas (Nogueira *et al.* 2014).

Antioxidante. La pulpa de frutos mostró actividad antioxidante (Omena *et al.* 2012).

Citotóxica y antitumoral. El extracto etanólico de las hojas presentó actividad citotóxica contra fibroblastos de la línea celular NCTC-929 (Fernandez *et al.* 2011). Los esteroides de *Genipa americana*, presentes en frutos, mostraron una significativa actividad antiproliferativa en células BeWo (coriocarcinoma placentario) (Da Conceição *et al.* 2011).

Antiacetilcolinesterasa. La pulpa de frutos mostró actividad inhibitoria de la enzima acetilcolinesterasa, propiedad que se puede aprovechar en el tratamiento del Alzheimer (Omena *et al.* 2012).

Antiaterosclerosis. Los fitoesteroles presentes en *Genipa americana* tienen la capacidad de disminuir los niveles del colesterol-LDL (colesterol ligado a las lipoproteínas de baja densidad) (Bailão *et al.* 2015).

Los compuestos genipina y geniposídeo también pueden ser útiles en el tratamiento del asma, diabetes, enfermedades oftalmológicas, cardiovasculares, virales, vitíligo, traumatismo cerebral, depresión, inflamación e isquemia hepática (Alves & Ming 2015). Otras actividades reportadas para *Genipa americana* incluyen la antiulcerogénica, antidiarreica, antigonorreica, antisifilítica, antianémica y antiangiogénica (Soussa *et al.* 2013).



Pogonopus tubulosus (A. Rich. ex DC.) K. Schum. RUBIACEAE

Sinónimos:

Calycophyllum tubulosum (A. Rich.) DC.
Pogonopus febrifugus (Wedd.) Hook. f.

Nombres vernaculares:

Castellano: Cresta de gallo, cafetillo, falsa quina, quina, quina morada, sacha quina.
Chiquitano: Nityatrekó kurubasüşh.
Guaraní: Tumparopea.
Paikoneko: Nikatrekiribasux.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y árbol, hasta 4 m altura. Flores rosadas, inflorescencias con algunas de sus flores con un lóbulo del cáliz foliáceo rosado.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 500–2000 m. Bosque semideciduo chiquitano, yungas, bosque tucumano-boliviano.

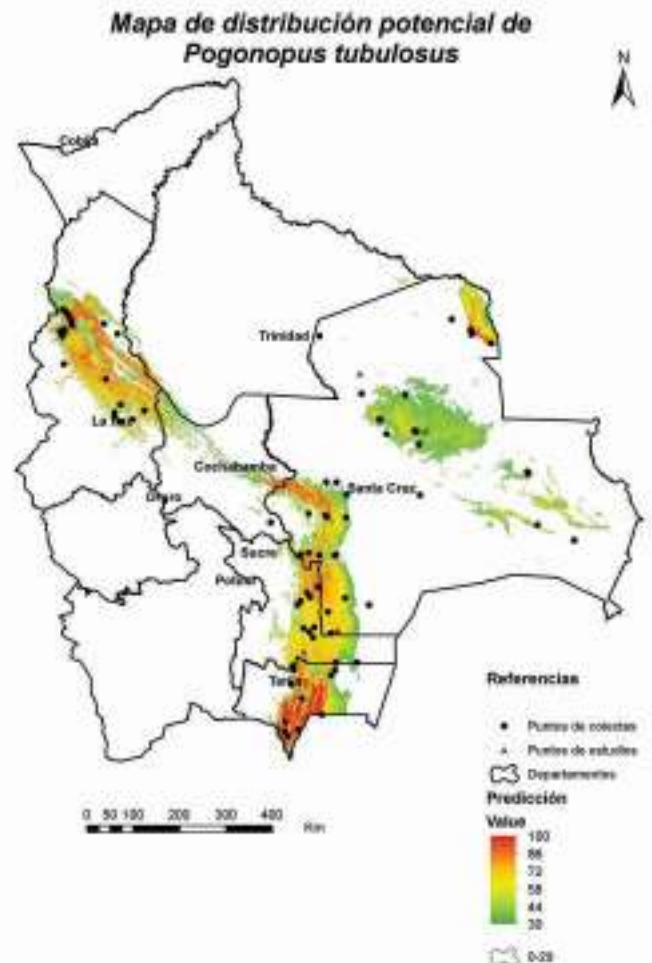
Distribución nacional: CH, LP, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

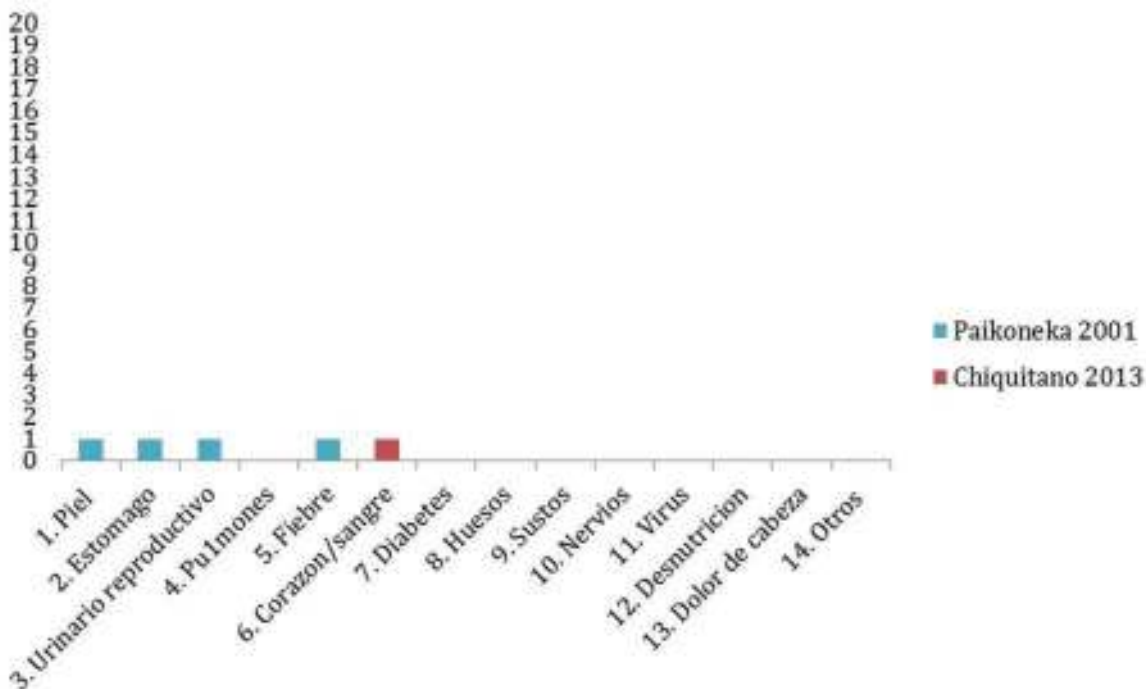
Corazón-sangre (CHI), estómago (PAI), fiebre (PAI), piel (PAI).



243



Pogonopus tubulosus (A.Rich. ex DC.) K.Schum.



244

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

La investigación fitoquímica en extractos de ramas de *Pogonopus tubulosus* ha revelado la presencia de los alcaloides tubulosina, psicotrina y cefalina (Moreira *et al.* 2015), específicamente en la corteza (Sauvain *et al.* 1996).

Las propiedades farmacológicas descritas en la literatura son:

Antipalúdica. La tubulosina mostró actividad *in vitro* contra *Plasmodium falciparium* e *in vivo* contra *Plasmodium vinckei* y *Plasmodium berghei*. La psicotrina y cefalina también mostraron actividades *in vitro* e *in vivo*, aunque menores a la de la tubulosina (Sauvain *et al.* 1996).

Antiproliferativa. El extracto bruto de frutos y el extracto etanólico del tallo mostraron actividad inhibitoria de las enzimas topoisomerasas humanas I y II (que se expresan de 25 a 300 veces más en tejidos cancerosos), además de actividad antiproliferativa en las líneas de células neoplásicas humanas Hep2 (cáncer de laringe), MCF7 (cáncer de mama), 786 (cáncer de riñón), PCR-3 (cáncer de próstata), HT-29 (cáncer de colon) y B16-F10 (melanoma murino). La actividad se concentró en la fracción de alcaloides de dichos extractos (Trentin Perdomo 2011).

Reportes de toxicidad

La tubulosina, el principal alcaloide antipalúdico de *Pogonopus tubulosus*, presenta poco interés práctico en el tratamiento de la malaria debido a su toxicidad (Sauvain *et al.* 1996).

Uncaria guianensis (Aubl.) J.F. Gmel.

RUBIACEAE

Sinónimos:

Ouroparia guianensis Aubl.

Nombres vernaculares:

- Castellano: Uña de gato
- Chacobo: Cacatao
- Trinitario: Merupave, wite jipno
- Tsimane': Oveto'
- Tsimane-mostene: Oweto'
- Yaminahua: Pazpi nati busha.
- Yurakare: Bayachi, bayabachi

Descripción morfológica: Nativa. Liana, leñoso, trepador, hasta 20-30 cm de diámetro. Espinas fuertemente recurvadas. Hojas simples, enteras, opuestas, glabras y ovadas a elípticas. Cabezuelas de aprox. 2 cm diámetro. Flores sésiles rojas a guindas. Frutos cápsulas, hasta 2,5 cm de largo.

Parte utilizada: Las hojas y corteza poseen propiedades medicinales.

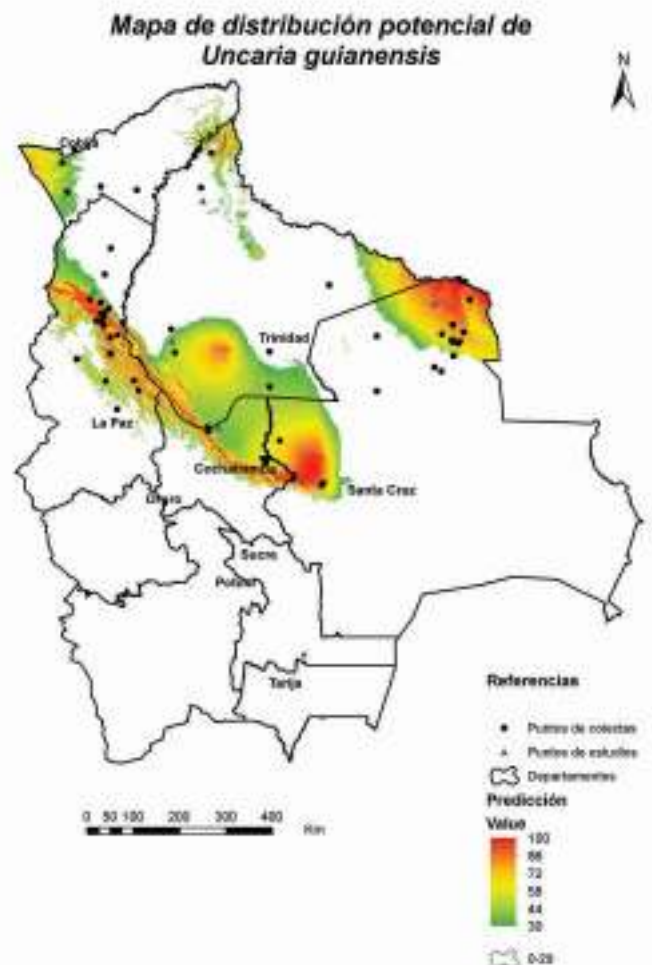
Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–1000 m. Bosque húmedo, sabanas benianas del sur.

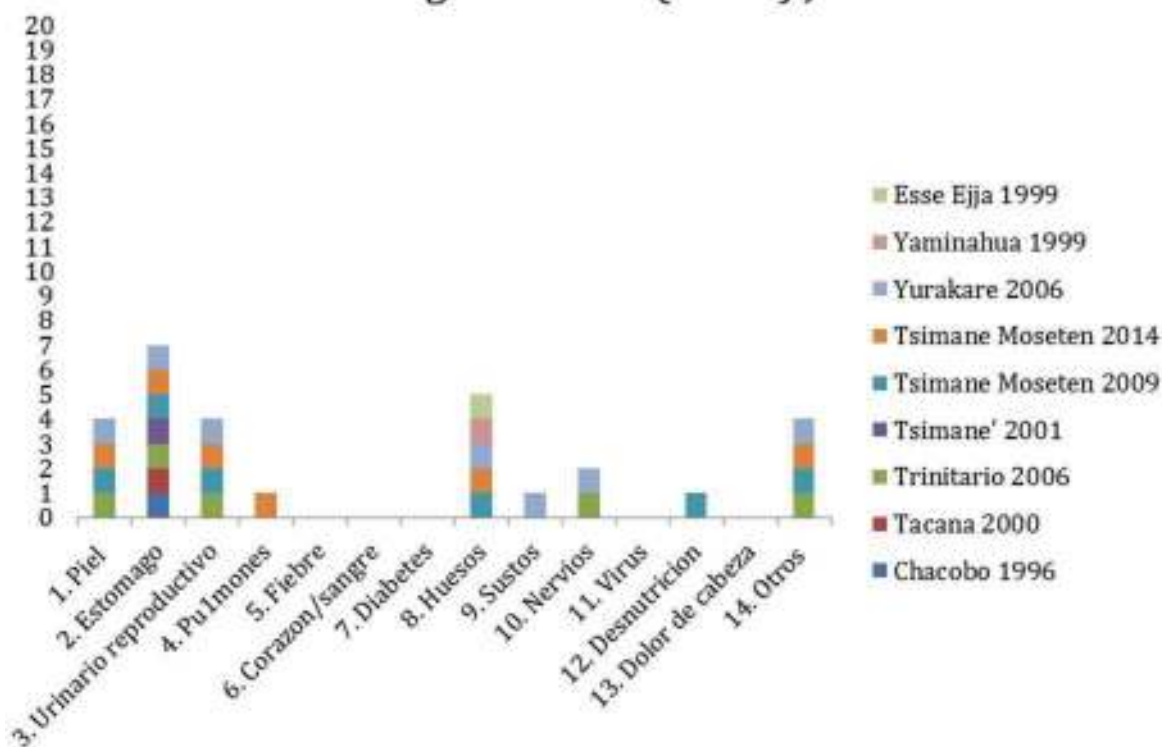
Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Desnutrición (TSI-MO), estómago (CHA, TA, TRI, TSI, TSI-MO, YU), huesos (TSI-MO, YU, YAM y ESS), nervios (TRI, YU), piel (TRI, TSI-MO, YU), pulmones (TSI-MO), sustos (YU) y otros (TRI, TSI-MO, YU).



Uncaria guianensis (Aubl.) J.F.Gmel.



246

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Los compuestos reportados para *Uncaria guianensis* incluyen alcaloides indólicos (ajmalicina, 3-isoajmalicina (Martins & Nunez 2015), angustina (Heitzman *et al.* 2005)), alcaloides oxindólicos (isomitraphylina, mitrafilina, ácido isomitrafilínico, formosamina o uncarina B (Martins & Nunez 2015), especiofilina o uncarina D, uncarina E (Sandoval *et al.* 2002)), triterpenos (glucósidos del ácido quinóvico) (Martins & Nunez 2015), flavonoles (catequina, epigalocatequina, epicatequina y galato de epigalocatequina) (Sandoval *et al.* 2002) y ácidos carboxílicos fenólicos (Carvalho *et al.* 2006).

Se ha comprobado la actividad antiinflamatoria y antialérgica del extracto etanólico de las hojas (Carvalho *et al.* 2006), además de su capacidad antioxidante, mayor a la de *Uncaria tomentosa* (Sandoval *et al.* 2002).

De otras especies del mismo género se han aislado alcaloides, terpenos, glucósidos del ácido quinóvico, flavonoides y cumarinas, siendo el compuesto más prevalente la mitrafilina. Entre las actividades farmacológicas comprobadas para las diferentes especies, se incluyen: antibacteriana, antiviral, antiinflamatoria, antioxidante, inmunomoduladora, antihipertensiva, citotóxica y antimutagénica. También se han reportado efectos en el sistema nervioso central a nivel locomotor y cognitivo, además de actividad paliativa contra los síntomas de demencia y secuelas de accidentes cerebrovasculares (Heitzman *et al.* 2005). Aunque los compuestos más prominentes del género *Uncaria* son los alcaloides, se ha comprobado que la actividad antiinflamatoria no depende de ellos en el caso de *Uncaria guianensis*, la cual presenta un contenido de alcaloides mucho menor que otras especies, pero mayor capacidad antiinflamatoria y antioxidante (Sandoval *et al.* 2002).

Salix humboldtiana Willd.

SALICACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Sauce, sauce real.
 Guaraní: Guirapuku.
 Tsimane': Sivin'.
 Yurakare: Swasi.
 Tacana: Casca bela.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol hasta 16 m de alto y 15 cm de diámetro. Corteza externa escamosa, madera suave, blanca. Hojas simples, alternas, lineares, borde levemente aserrado. Inflorescencia espiga erecta y densa que salen de la punta de las ramas. Flores pequeñas, verde-amarillentas. Frutos pequeñas cápsulas con dos tapas y numerosas semillas lanosas.

Parte utilizada: Las hojas y el tallo poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, valles, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque húmedo, bosque tucumano-boliviano, valles secos.

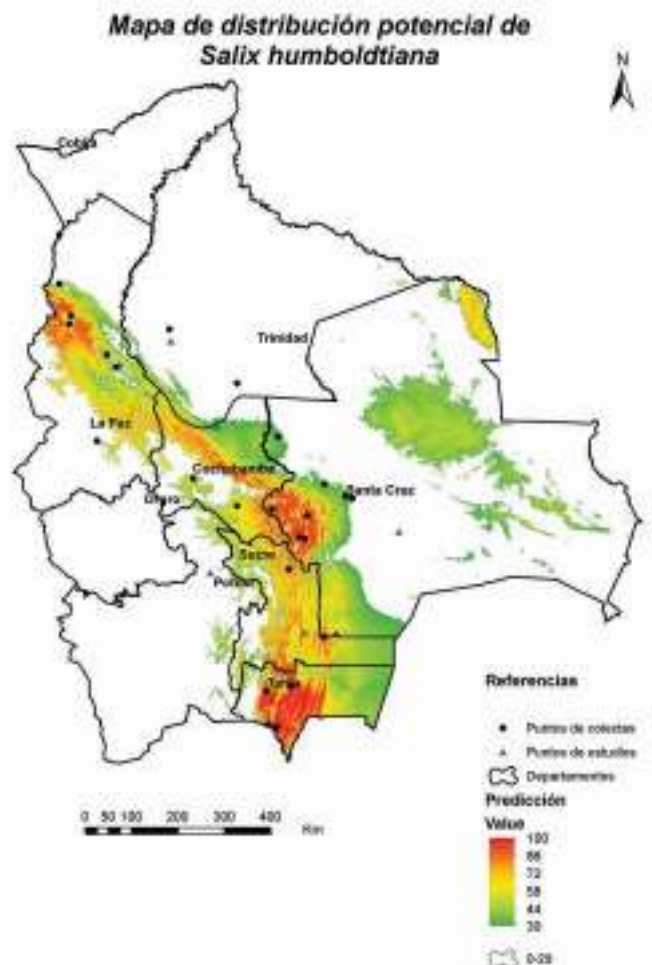
Distribución nacional: BE, CH, LP, PA, PO, SC, TA, CO.

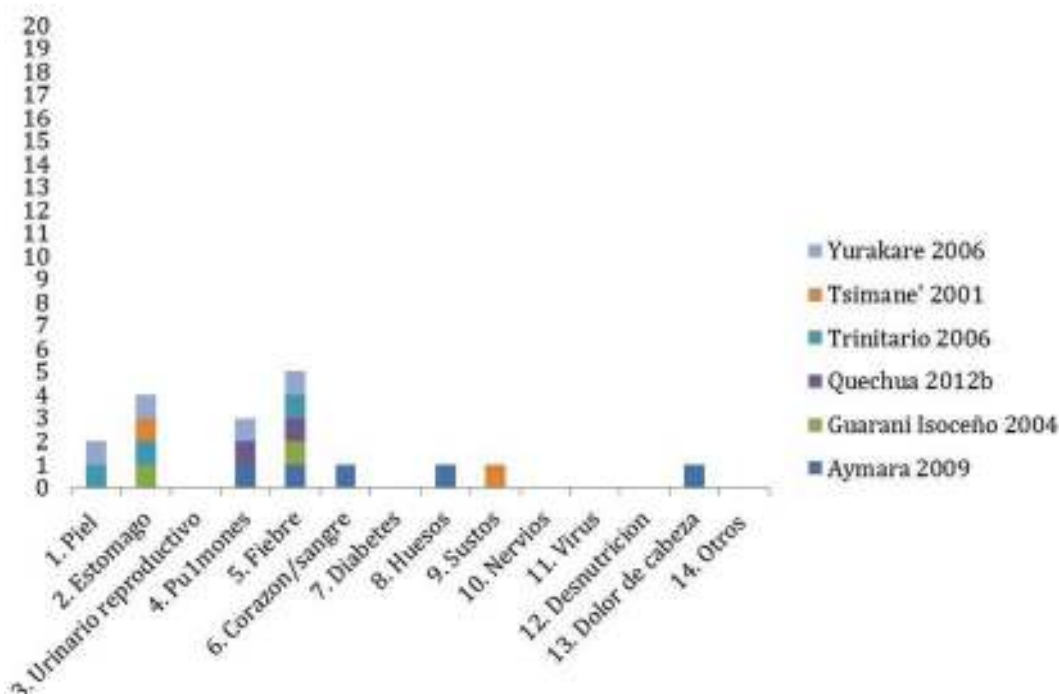
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (AY), dolor de cabeza (AY), estómago (GUA-ISO, TRI, TSI, YU), fiebre (AY, GUA-ISO, QUE, TRI, YU), piel (TRI, YU), huesos (AY), pulmones (AY, QUE, YU), sustos (TSI).



247



Salix humboldtiana Willd.

248

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Salix humboldtiana presentó excelente capacidad antimalárica *in vitro* contra *Plasmodium vinckei*, aunque su actividad fue muy leve *in vivo* (Muñoz *et al.* 2000). Muy poco se conoce acerca de la composición química de *Salix humboldtiana*, habiéndose reportado información sólo sobre su contenido en salicina (Muñoz *et al.* 2011). La salicina se identificó como un profármaco antipirético, que se administra en su forma inactiva o poco activa y que se metaboliza dentro del organismo convirtiéndose en saligenina (hidrólisis) por acción de las bacterias intestinales y, posteriormente, en ácido salicílico luego de la absorción. Así, la salicina ejerce el efecto antipirético sin daño gástrico colateral (Akao *et al.* 2002). Además, es analgésica, antiséptica y desinfectante (Singh 2005). Otras especies del género *Salix* que contienen salicina, además de otros derivados salicilatos (responsables de la actividad contra la fiebre y el reumatismo (Thomas & Vandebroek 2006)) son: *Salix alba*, *Salix teteterperma* y *Salix ragilis* (Singh 2005).

Los efectos analgésicos, antiinflamatorios y antipiréticos se han comprobado en extractos de varias especies de *Salix* (Thomas & Vandebroek 2006). Otras especies con actividades reportadas son:

Salix caprea. Potente actividad antioxidante e inhibitoria de carcinogénesis en la piel. Algunos compuestos aislados de las diferentes partes de esta planta son: diosmetina, isorhemnetina, astralgina, quercimeritrina y quercetina-3 en flores; luteolina-7-glucósido, compuestos fenólicos (salicina, saligenina, galocatequina), flavonoides (rutina, quercetina, cinarosido), leucocianidina y glucósidos flavonoides en las hojas; glucósidos fenólicos (salicina, salicortina), alcohol y aldehído salicílicos en los tallos (Ahmed *et al.* 2011).

Salix taxifolia. Efecto relajante en músculos lisos en ratas (Thomas & Vandebroek 2006).

Salix capensis. Actividad antibacteriana (Thomas & Vandebroek 2006).

Salix alba. Reducción del dolor de espalda (Thomas & Vandebroek 2006).

Dodonaea viscosa (L.) Jacq.

SAPINDACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Chacatea, chacatía, chacatuya
Aymara: Ch'akatea, chacataya.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y arbolito hasta 3 m de alto. Hojas alternas, sésiles o casi sésiles, angostas, hasta 12 cm de largo, resinosas en la cara superior, a veces con pelillos en la cara inferior. Inflorescencia corta, con todas flores más o menos a la misma altura. Flores pequeñas, unisexuales, amarillentas, 2-5 pétalos. Fruto seco, cápsula con 3 alas.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, altiplano, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 1000–4000 m. Bosque semideciduo chiquitano, bosque serrano chaqueño, valles secos, puna seca.

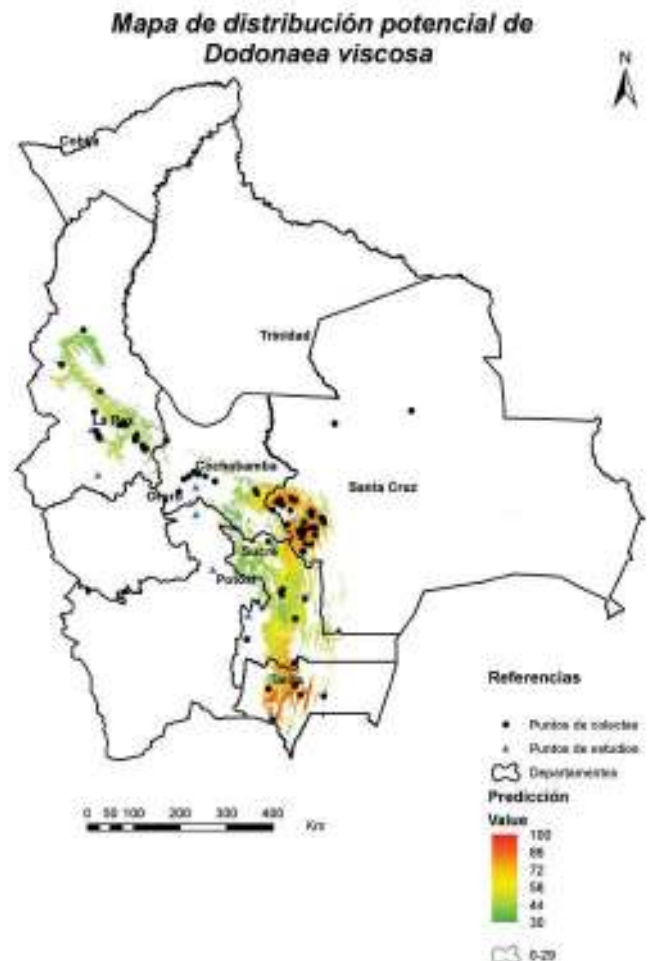
Distribución nacional: CH, LP, PO, SC, TA, CO.

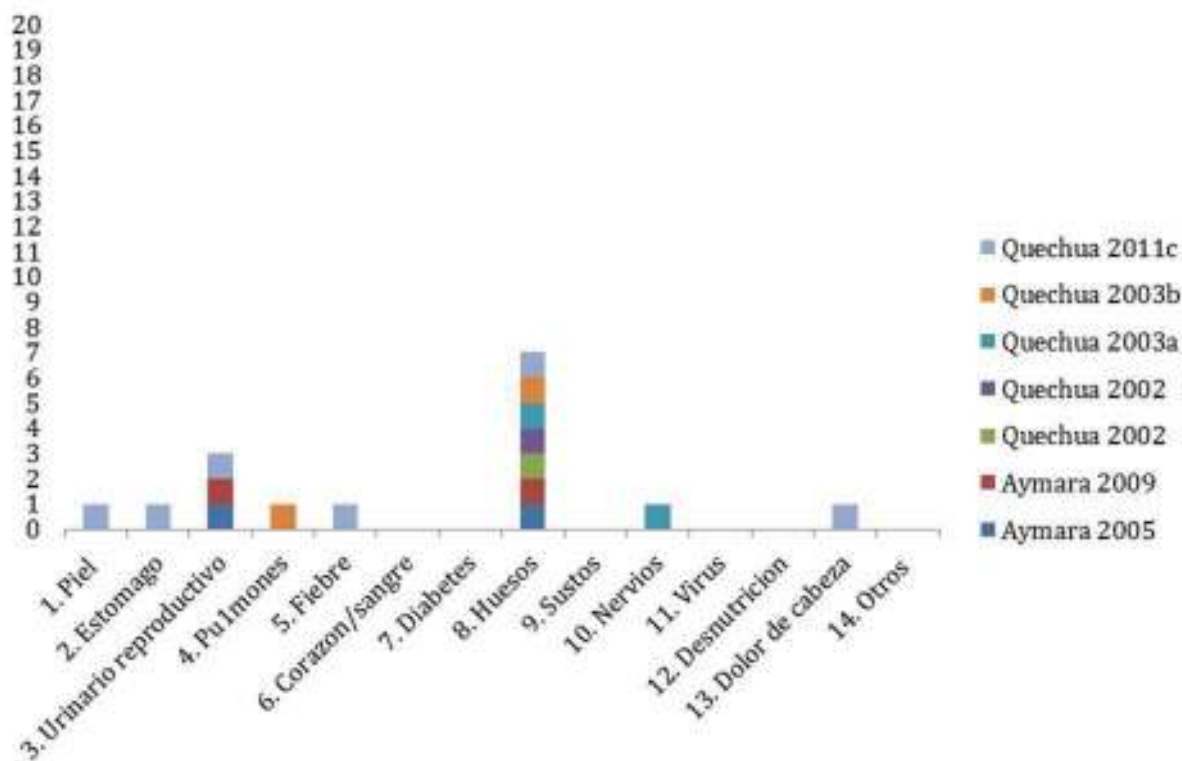
Usos reportados en la medicina tradicional:

Dolor de cabeza (QUE), estómago (QUE), fiebre (QUE), huesos (AY, QUE), nervios (QUE), piel (QUE), pulmones (AY, QUE), urinario-reproductivo (AY, QUE).



249



Dodonaea viscosa (L.) Jacq.

250

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El extracto etanólico de las hojas de *Dodonaea viscosa* contiene alcaloides, flavonoides, saponinas, esteroides, triterpenoides y fitosteroles. En el extracto metanólico se encontraron flavonoides, terpenoides, taninos y aceites esenciales. En el extracto acuoso de todas las partes de la planta se detectaron taninos, saponinas, flavonoides, terpenoides y esteroides (Lawai & Yanusa 2013). Entre los flavonoides aislados se encuentran glucósidos de la quercetina (rutina), isorhamnetina, kaempferol y derivados, sakuranetina, aliarina, pinocembrina, penduletina, viscosol, cirsimaritina, pectolinarigenina, santina, acacetina 7-metil-éter (Rani *et al.* 2009), viscosina (Khan *et al.* 2013) y otros bisflavonoides (metilbenbisantina I) (Muhmmad *et al.* 2012) y flavonoides isoprenilados (Zhang *et al.* 2012). También se detectaron leucocianidinas (Lawai & Yanusa 2013). En las raíces también se identificó la presencia de alcaloides, flavonoides, taninos y fenoles, esteroides, fitosteroles, grasas y aceites volátiles. Tanto en hojas como en raíces se detectaron proteínas, aminoácidos libres y carbohidratos (Ramamurthy *et al.* 2013). Las partes aéreas contienen flavonoides, ácidos diterpénicos (Salinas-Sánchez *et al.* 2012), saponinas bioactivas, un éster p-cumárico, aceites esenciales, esteroides (β -sistosterol y estigmasterol) (Rashed *et al.* 2013) y taninos, mientras que en las semillas se han identificado ésteres de saponinas (Rani *et al.* 2009), entre los que se encuentran los dodoneasidos A y B (Lawai & Yanusa 2013), también presentes en las raíces (Cao *et al.* 2009).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas, se encuentran:

Antibacteriana. El aceite esencial de *Dodonaea viscosa* es efectivo contra *Staphylococcus aureus*. El extracto crudo de la planta es activo contra *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* y *Corynebacterium diphtheriae*. El extracto etanólico de las hojas es activo contra *Streptococcus agalactiae*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia carotovora*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium smegmatis*, *Salmonella* y *Aeromonas hydrophila*. Los extractos de todas las zonas de la planta menos el extracto metanólico de la raíz son activos contra *Bacillus subtilis* (Lawai & Yanusa 2013). También se ha demostrado actividad del extracto etanólico de las hojas contra *Klebsiella*

pneumoniae (Ramamurthy *et al.* 2013).

Antipalúdica. El bisflavonoide metilenbisantina, aislado de las partes aéreas de *Dodonaea viscosa*, mostró una moderada actividad contra *Plasmodium falciparum* (Muhmmad *et al.* 2012).

Antifúngica. Se demostró actividad contra *Alternaria solani* y *Rhizoctonia solani*. El extracto metanólico de las hojas de la planta mostró actividad contra *Curvularia lunata* y *Fusarium oxysporum*. El extracto metanólico de la raíz mostró actividad contra *Aspergillus flavus* y el extracto metanólico del tallo inhibió el crecimiento de *Penicillium citrinum*. Los extractos de hojas y brotes resultaron activos contra *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Paecilomyces varioti*, *Microsporium gypseum* y *Trichophyton rubrum*, que causan enfermedades en la piel. La infusión acuosa de la planta es activa contra *Candida albicans* (Lawai & Yanusa 2013). Tanto el extracto etanólico de las hojas como el de las raíces tiene actividad contra *Trichoderma viridis* (Ramamurthy *et al.* 2013).

Antiviral. Se demostró actividad contra el enterovirus B3 de Cocksackie y el virus A de la influenza (Lawai & Yanusa 2013). El extracto etéreo de las partes aéreas de la planta, con β -sistosterol y estigmasterol como sus componentes mayoritarios, se mostró activo contra el VIH-1 (Rashed *et al.* 2013). El extracto etanólico crudo de las partes aéreas también mostró actividad contra el VHS-1 del herpes simplex (de Oliveira *et al.* 2012).

Antihelmíntica. Los extractos acuoso y etanólico de *Dodonaea viscosa* poseen una leve actividad antihelmíntica (Lawai & Yanusa 2013).

Larvicida. El extracto acuoso de las hojas se mostró activo contra larvas de *Artemia salina* (Lawai & Yanusa 2013).

Molusquicida. La mezcla de saponinas que contiene a los dodoneasidos A y B, aislados de las semillas de la planta, mostraron actividad moluscida (Lawai & Yanusa 2013).

Antioxidante. Estudios *in vitro* han demostrado la capacidad antioxidante de los extractos de las hojas, mayormente atribuibles a la presencia de flavonoides, como el kaempferol (Lawai & Yanusa 2013).

Antiinflamatoria. Estudios *in vivo* en diferentes modelos animales muestran la actividad antiinflamatoria de los extractos etanólicos y acuosos de las hojas (Lawai & Yanusa 2013). Uno de los compuestos responsables de esta actividad sería el ácido hautriwaíco, un diterpeno aislado de la planta y cuyo efecto antiinflamatorio se comprobó *in vivo* (Salinas-Sánchez *et al.* 2012). El flavonoide viscosina también juega un rol en la capacidad antiinflamatoria de la planta, pues es un importante inhibidor de la lipooxigenasa (Khan *et al.* 2013).

Cicatrizante. El extracto etanólico de las hojas mostró una significativa capacidad cicatrizante *in vivo* (Rani *et al.* 2009). La aplicación tópica de un ungüento preparado en base al extracto metanólico de la planta también mostró resultados positivos (Ramya *et al.* 2011).

Analgésica y antipirética. El extracto etanólico de las semillas mostró una importante actividad depresora del sistema nervioso central, acompañada de efectos analgésicos, anticonvulsivantes y antipiréticos *in vivo* (Rani *et al.* 2009).

Antidiabética. Los extractos acuosos y alcohólicos han mostrado una reducción significativa de los niveles de glucosa en sangre de ratas diabéticas (Lawai & Yanusa 2013).

Antiulcerogénica. Se comprobó la actividad antiulcerogénica de los diferentes extractos en varios modelos animales (Rani *et al.* 2009).

Espasmolítica. Los extractos acuoso y alcohólico de las hojas presentan propiedades cardio-inhibitorias y de constricción coronaria, así como propiedades espasmolíticas en músculos lisos e intestino (Lawai & Yanusa 2013).

Antidiarreica. Los extractos etanólico y acuoso de las raíces redujeron significativamente la diarrea inducida en ratones (Lawai & Yanusa 2013).

Inmunomoduladora. Se comprobó la capacidad inmunomoduladora del extracto etanólico de las hojas in vivo (Jagtap *et al.* 2011).

Antiproliferativa. Las saponinas triterpénicas dodoneasido A y B, aisladas de las raíces, mostraron un efecto antiproliferativo contra línea celular A2780 (cáncer de ovario) (Cao *et al.* 2009).

Reportes de toxicidad

Según un estudio realizado con el extracto metanólico de las hojas de *Dodonaea viscosa*, la aplicación tópica para tratar enfermedades y heridas en la piel no está asociada a ningún efecto tóxico relevante (Teshome *et al.* 2010).

Sapindus saponaria L. SAPINDACEAE

Sinónimos:

Sapindus divaricatus Cambess.
Sapindus inaequalis DC.

Nombres vernaculares:

Castellano: Arrayán, cachila, cachina, isotohubo, isotoubo, jaboncillo, shevijriqui, sotoubu, sululu
Chiquitano: Nutarrburriusurr
Chiquitano: Nútashübüriüsüşh
Trinitario: Tswingi, tswirigra
Yurakare: Shuyru tanti

Descripción morfológica: Nativa. Árbol con copa globosa, hasta 20 m de alto y 30-50 cm de diámetro. Corteza externa rugosa e interna amarilla. Hojas alternas paripinnadas, de 3-6 pares de folíolos, elíptico-lanceolados, opuestos o alternos, con raquis y pecíolo asimétricamente alado. Flores pequeñas, verde-amarillentas en panículas terminales. Frutos bayas globosas, carnosas, oscuros y aroma agradable cuando están maduros. Una semilla redonda y negra por fruto.

Parte utilizada: Semillas, frutos y hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, yungas.

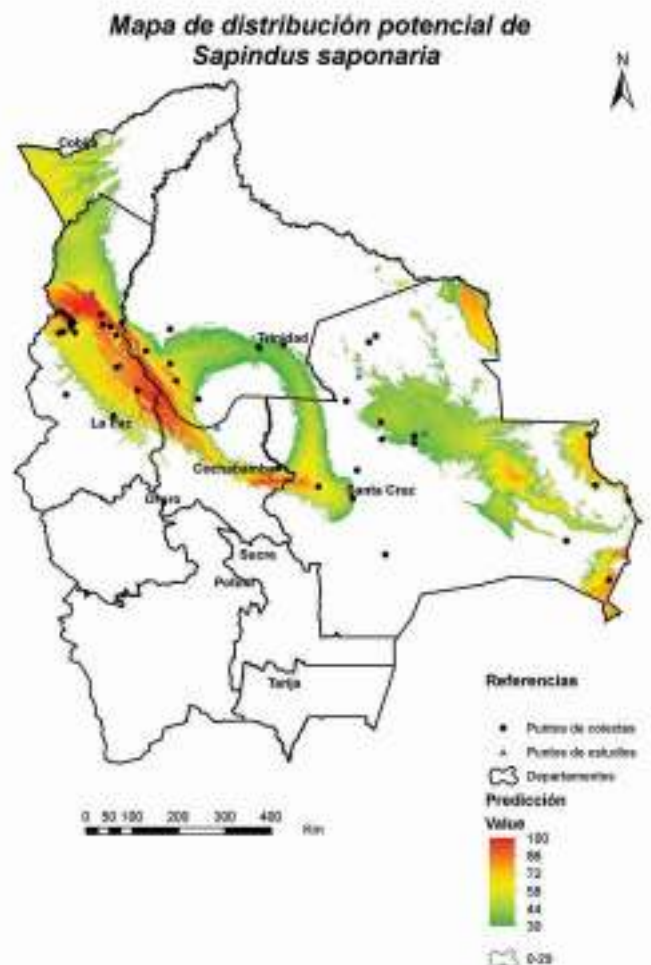
Distribución nacional: BE, LP, SC.

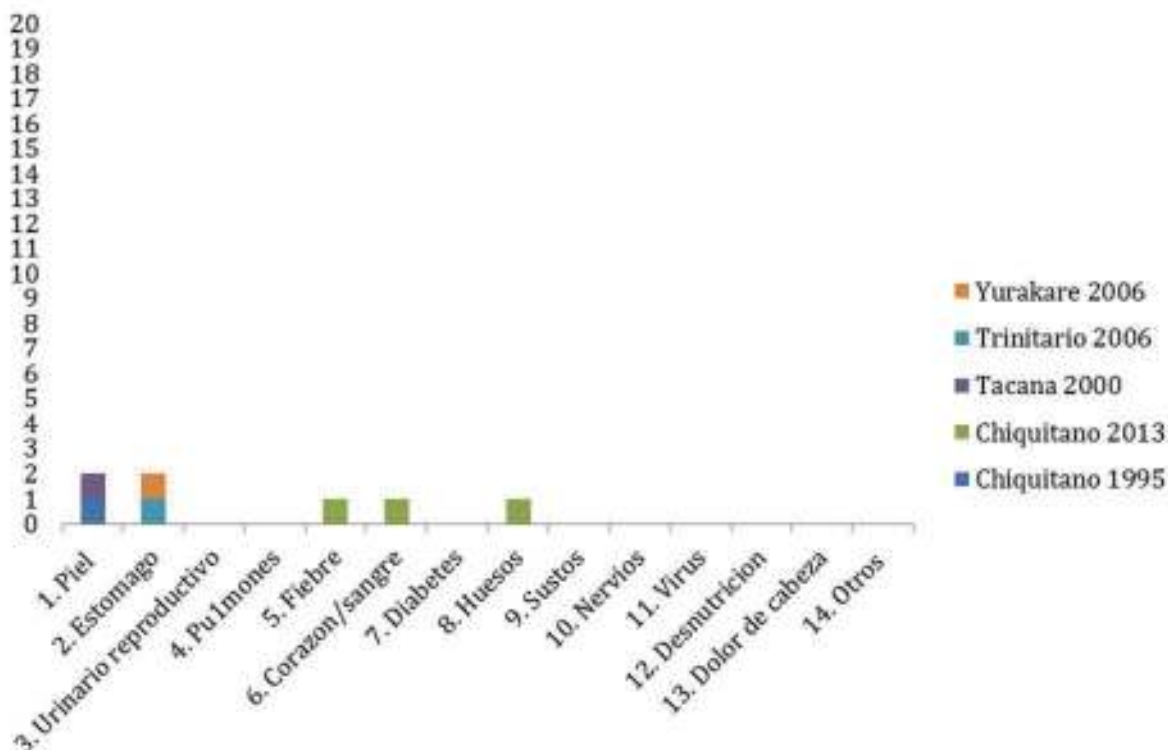
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (CHI), fiebre (CHI), huesos (CHI), estómago (TRI, YU), piel (CHI, TA).



253



Sapindus saponaria L.

254

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El tamizaje fitoquímico preliminar de las hojas de *Sapindus saponaria* reveló la presencia de alcaloides, saponinas, esteroides, flavonoides, glucósidos, terpenos y fenoles (Gangula *et al.* 2013). Algunos de los compuestos aislados de las partes aéreas de las plantas incluyen estigmasterol, ácido oleanólico, orientina, isoorientina, luteolina 7-O- β -glucurónido y rutina (Rashed *et al.* 2013). La cáscara de frutos también fue evaluada y se identificaron saponinas, flavonoides, taninos y triterpenos (Rashed *et al.* 2013). De la pulpa de frutos se aisló ácido oleanólico (Meyer-Albeiro *et al.* 2001). Del pericarpio deshidratado se aislaron saponinas triterpénicas monodesmosídicas acetiladas (Tsuzuki *et al.* 2007) y no acetiladas (Ribeiro *et al.* 1995). Algunas de las saponinas aisladas de las diferentes especies del género *Sapindus* incluyen la sapindosida A, B y C; Sapinmusaponina (A-R); sapinmukosida (A-J) y mukorozisaponina G y E1 (Sachin *et al.* 2014).

Las propiedades farmacológicas reportadas en bibliografía científica incluyen:

Antibacteriana. El extracto hidrometanólico de las partes aéreas de *Sapindus saponaria* demostró actividad contra *Bacillus cereus*, *Micrococcus flavus*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae* y *Salmonella typhimurium* (Rashed *et al.* 2013). Los extractos hidroalcohólicos de las hojas demostraron actividad contra *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus aureus*, *Bacillus subtilis* y *Bacillus peritolis* (Gangula *et al.* 2013).

Antifúngica. Extractos alcohólicos del pericarpio de *Sapindus saponaria*, así como la fracción de saponinas, mostraron una importante actividad contra *Candida albicans*, *Candida psilosis*, *Candida glabrata* y *Candida tropicalis*

(Tsuzuki et al. 2007; Damke et al. 2011). El extracto hidrometanólico de las partes aéreas, con un importante contenido de flavonoides, mostró actividad contra *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium verucosum* var. *Cyclopium*, *Penicillium ochrochloron*, *Penicillium funiculosum* y *Trichoderma viride* (Rashed et al. 2013).

Anti-VIH. El extracto metanólico de las cáscaras demostró actividad contra el VIH-1 (Rashed et al. 2013).

Molusquicida. Las saponinas monodesmosídicas aisladas de *Sapindus saponaria* mostraron actividad contra *Biomphalaria glabrata*, uno de los huéspedes intermediarios del parásito transmisor de la esquistosomiasis (Ribeiro et al. 1995).

Antiofídica. El extracto hidrometanólico de callos cultivados de *Sapindus saponaria* y fracciones ricas en β -sistosterol y estigmasterol inhibieron significativamente los efectos tóxicos y farmacológicos inducidos por venenos y toxinas ofídicos (*Bothrops jararacussu*, *B. moojeni* Hoge, *B. alternates* Duméril y *Crotalus durissus terrificus* Lineu) (Da Silva et al. 2012).

Citotóxica. Se comprobó la actividad antineoplásica *in vitro* de las saponinas y el ácido oleanólico aislados de la pulpa de frutos, utilizando células de tumor ascítico de Ehrlich (Meyer-Albeiro et al. 2001). El extracto hidrometanólico de las partes aéreas también reveló citotoxicidad contra las líneas celulares de cáncer de colon (HCT-15), cervical (HeLa), mama (MCF-7) y pulmón (NCI-H460), sin daño a células hepáticas sanas (Rashed et al. 2013).

Antiulcerogénica. Los extractos etanólicos de las hojas y frutos, administrados de forma oral, produjeron una reducción significativa de lesión gástrica, sin alteración del peso corporal en los animales sometidos al tratamiento (Meyer-Albiero et al. 2002).



Buddleja tucumanensis Griseb. SCROPHULARIACEAE

Sinónimos:

Buddleja bangii Kraenzl.
Buddleja canescens Rusby
Buddleja inconspicua Kraenzl.

Nombres vernaculares:

Castellano: Melendre.
Aymara: Kishuara
Quechua: Hishwarayuraq, huasa

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto hasta 3 m de altura, ramificado desde la base. Hojas grandes, 3-10 cm de largo, el haz verde y envés blanquecino. Flores en cabezuelas densas y cortamente pedunculadas, naranjas.

256

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

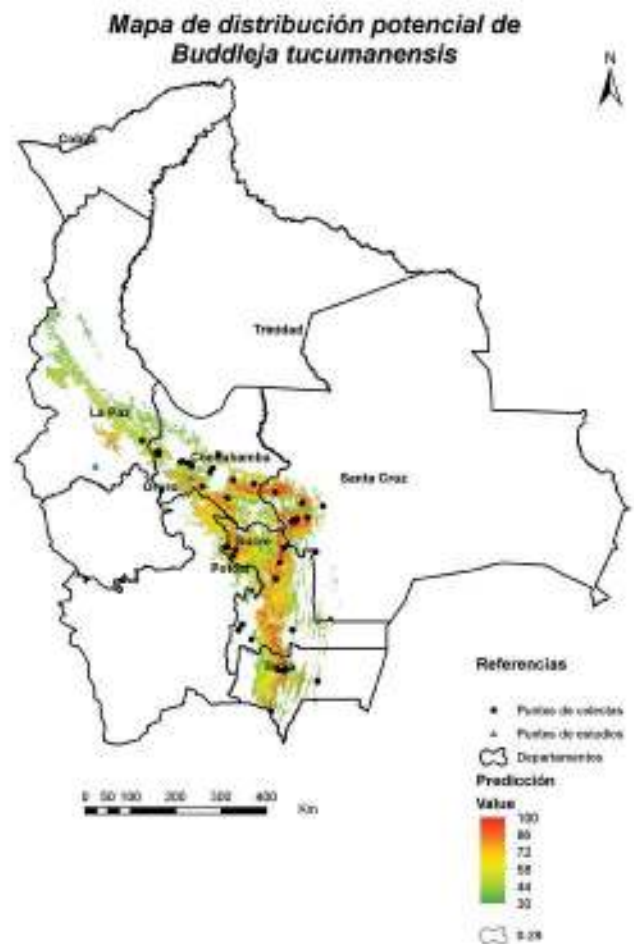
Macroregion: Valles, chaco, yungas y chapare.

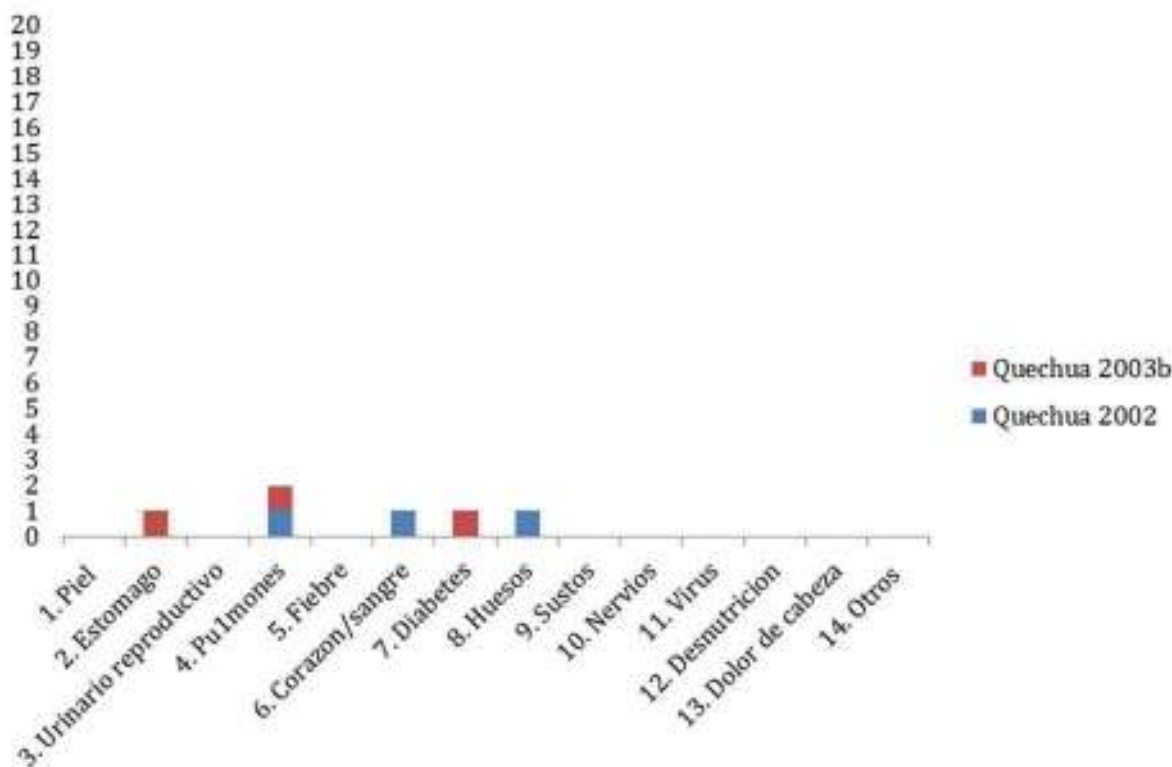
Hábitat: 500–3500 m. Campos cerrados, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

Distribución nacional: CH, CO, LP, PO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (QUE), diabetes (QUE), estómago (QUE), huesos (QUE), pulmones (QUE).



Buddleja tucumanensis Griseb.

257

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El análisis del aceite esencial extraído de las partes aéreas de *Buddleja tucumanensis* reveló la presencia de monoterpenos y sesquiterpenos, incluyendo a α -tujene, β -pineno, α -pineno, p-cimeno, α -trans-bergamoteno y β -cariofileno entre otros 28 componentes (Lorenzo *et al.* 2006). No se han encontrado estudios acerca de sus propiedades farmacológicas en especie.

Algunas de las especies del mismo género en las que se han identificado glucósidos triterpénicos, feniletanoides, flavonoides, ésteres de ácidos grasos fenólicos y terpenos, incluyen *Buddleja officinalis*, *Buddleja myriantha*, *Buddleja globosa*, *Buddleja asiatica*, *Buddleja yunanesis*, *Buddleja davidii*, *Buddleja japonica*, *Buddleja madagascarensis*, *Buddleja cordata*, *Buddleja sessiliflora* y *Buddleja albiflora* (Lorenzo *et al.* 2006). Los compuestos más comunes encontrados en géneros de la tribu Buddlejeae (*Buddleja*, *Emorya* y *Gomphostigma*) son los iridoides, glucósidos cafeoil-feniletanoicos, lignanos y flavonoides (Jensen 2000).

Cestrum parqui (Lam.) L'Hér. SOLANACEAE

Sinónimos:

Cestrum lorentzianum Griseb.
Cestrum mandonii Rusby

Nombres vernaculares:

Castellano: Andrés huaylla, fernadillo, hedionella, hierba santa, rama verde, yerba buena.

Aymara: Karalawa.

Quechua: Palqui amarillo, palqui negro.

Weenhayek: Tuujwanajq'alhay.

Descripción morfológica: Nativa. Tóxica. Arbusto hasta 3 m de alto. Hojas opuestas, borde entero, forma lanceolada, 6-8 cm de largo; verde oscuro en el haz y verde pálido en el envés con olor muy desagradable. Inflorescencia terminal. Flores tubulares amarillas. Fruto baya, ovoide, negro brillante.

Parte utilizada: Las hojas y corteza poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–4000 m. Bosque seco chaqueño, yungas, bosque tucumano-boliviano, bosque serrano chaqueño, valles secos.

Distribución nacional: CO, CH, LP, PO, SC, TA.

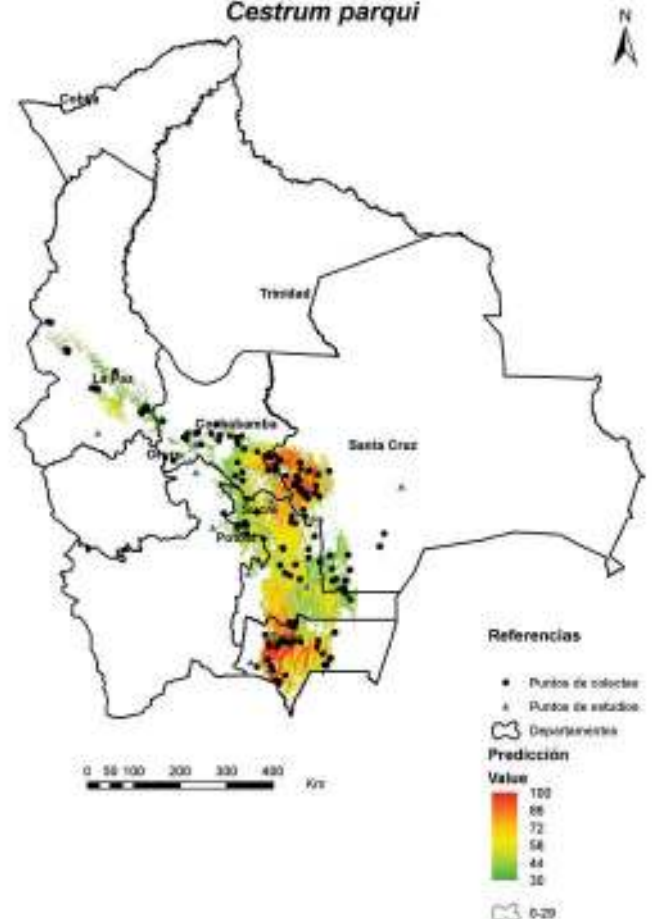
Usos reportados en la medicina tradicional:

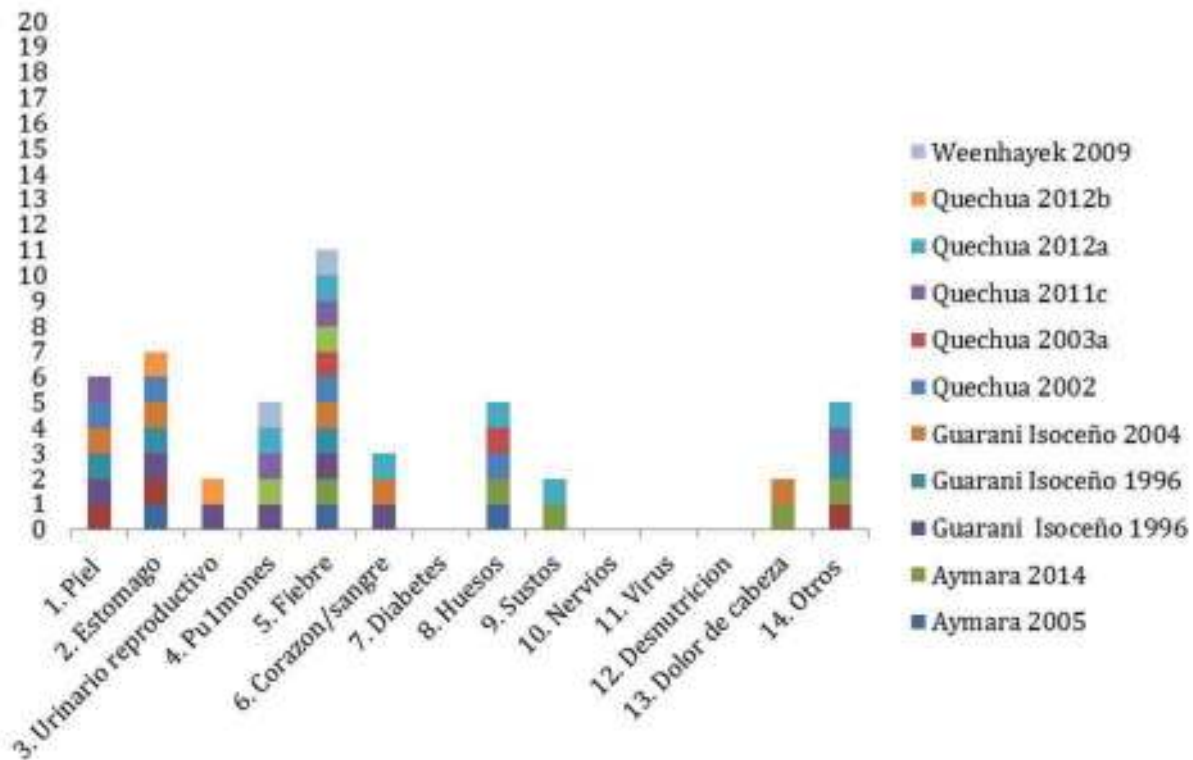
Dolor de cabeza (GUA-ISO, QUE), corazón-sangre (GUA-ISO, QUE), estómago (AY, GUA-ISO, QUE), fiebre (AY, GUA-ISO, QUE, WEE), huesos (AY, QUE, QUE), piel (AY, GUA-ISO, QUE), pulmones (), urinario-reproductivo (GUA-ISO), sustos (AY, QUE).



258

Mapa de distribución potencial de *Cestrum parqui*



Cestrum parqui (Lam.) L'Hér.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

El tamizaje fitoquímico de las hojas de *Cestrum parqui* reveló la presencia de carbohidratos, glucósidos cardiotónicos, antroquinonas, terpenoides, proteínas, taninos, lignanos, alcaloides y diterpenos (Chikkaswamy 2015). También se aislaron compuestos cinámicos (ácido p-cumárico, ácido cafeico y sus ésteres), flavonoides (quercetina, 4'-hidroxi-4-metoxi-chalcona), amidas aromáticas y fenoles de bajo peso molecular (4-hidroxi-benzaldehído, ácido vanílico, ácido siríngico y otros) (D'Abrosca *et al.* 2004). El extracto metanólico de las hojas contiene saponinas, glucósidos kaurénicos (parquina y carbosiparquina) y terpenos polihidroxiados (C13-norisoprenoides) (D'Abrosca, Fiorentino, Monaco, & Zarrelli, 2004), sesquiterpenos, espirostanos y pseudosapogenina (D'Abrosca *et al.* 2005). Entre los lignanos aislados de las hojas, se encuentra un sesquilignano (herpetotriol), un oxineolignano y un norlignano (D'Abrosca *et al.* 2006).

Las propiedades farmacológicas reportadas en diferentes estudios son las siguientes:

Antibacteriana. Se demostró una moderada actividad de los extractos alcohólicos, acetónicos y etéreos de las hojas contra *Pseudomonas*, *Klebsiella pneumoniae* y *Salmonella typhi* (Chikkaswamy 2015).

Antifúngica. Los extractos alcohólicos de las hojas demostraron actividad contra *Trichoderma* y *Aspergillus niger* (Chikkaswamy 2015).

Antiinflamatoria. Los extractos de las partes aéreas inhibieron el proceso inflamatorio inducido en cobayos (Bacchouse *et al.* 1996) y ratas (Shehnaz *et al.* 1999).

Antioxidante. Los extractos etanólico y metanólico de las hojas mostraron una importante actividad contra radicales libres (Chikkaswammy 2015).

Citotóxica. Las fracciones ricas en ácido oleanoico y ursólico, aisladas del extracto metanólico de las hojas de *Cestrum parqui*, produjeron un marcado efecto inhibitorio de la línea de células de leucemia HL-60.

Reportes de toxicidad

Cestrum parqui, al igual que otras especies del mismo género, es una planta tóxica para humanos y animales cuando se consume en dosis demasiado altas, produciendo náuseas, vómitos, irritación (Chikkaswammy 2015) y toxicidad hepática (Costa *et al.* 2014). Su toxicidad se debe a la presencia de los glucósidos del ácido kaurénico (D'Abrosca *et al.* 2006), además del contenido en saponinas y alcaloides (Costa *et al.* 2014).

Lycianthes asarifolia (Kunth & Bouché) Bitter

SOLANACEAE

Sinónimos:

Solanum asarifolium Kunth & Bouché

Nombres vernaculares:

Castellano: Bobosh.

Guarani: Botobobo.

Guarani Isosog: Mbotovovo.

Paikoneko: Notimox.

Trinitario: Moto'o'bobo.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba rastrera. Hojas acorazonadas, muy variables en tamaño. Flores blancas-amarillas. Frutos comestibles, amarillo naranjas, de 1 cm de diámetro.

Parte utilizada: Las hojas y cogollos tienen propiedades medicinales.

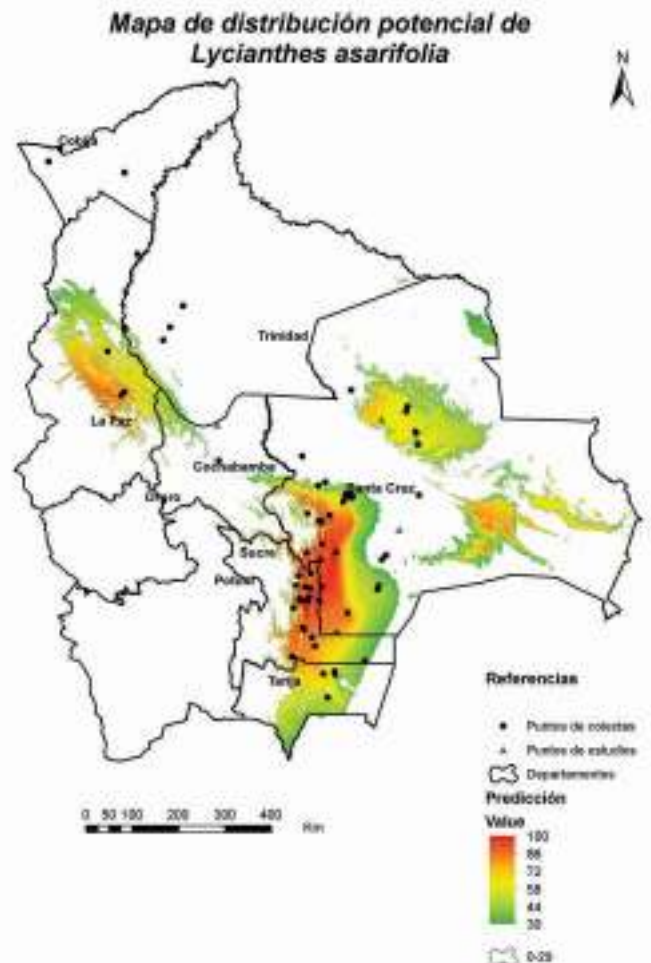
Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, valles, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–1500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, sabanas benianas del sur, yungas, bosque tucumano-boliviano, valles secos.

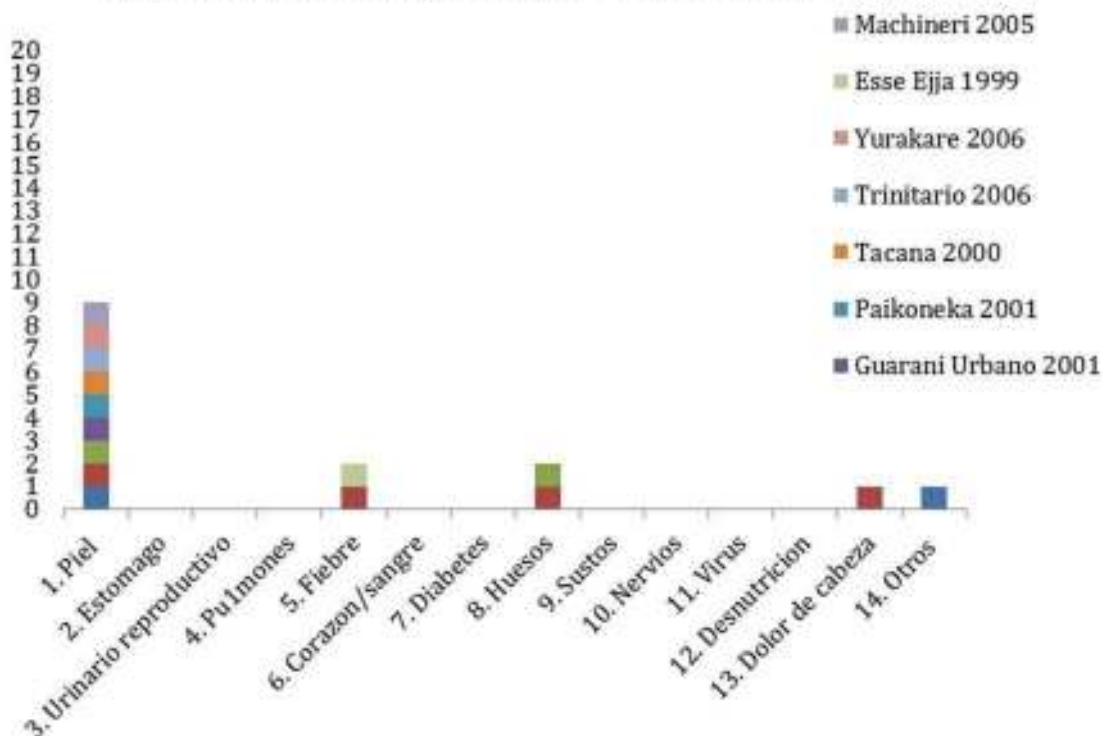
Distribución nacional: CO, CH, LP, PA, SC, BE, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Dolor de cabeza (GUA-ISO), fiebre (GUA-ISO, ESS), huesos (GUA-ISO), piel (GUA-ISO, PAI, TA, TRI, YU, MACH), otros (GUA-ISO).



Lycianthes asarifolia (Kunth & Bouché) Bitter



262

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las bases de datos consultadas no aportan ningún estudio sobre esta especie. Para estudios en especies de la misma familia, ver *Solanum sisymbriifolium*, *Solanum pseudocapsicum*, *Solanum palinacanthum*, *Solanum palitans*, *Nicotiana glauca* y *Cestrum parqui*.

Algunos estudios sobre la composición y actividades farmacológicas reportadas para especies del mismo género incluyen:

Lycianthes biflora. Demostró un efecto inhibitorio de leucemia en ratones (Thomas & Vandebroek 2006).

Lycianthes synanthera. En las hojas se identificaron saponinas furostanólicas, además de glicósidos flavonoides (Piccinelli *et al.* 2005), posiblemente responsables de su actividad antifúngica (Thomas & Vandebroek 2006).

Lycianthes radiata. Mostró actividad antioxidante (Mosquera *et al.* 2009).

Lycianthes acutifolia. Mostró actividad antioxidante (Mosquera *et al.* 2009).

Lycianthes lycioides. El estudio fitoquímico preliminar de hojas, flores y frutos reveló la presencia de alcaloides, compuestos fenólicos, flavonoides, antocianidinas, catequinas, taninos, triterpenos y esteroides, azúcares reductores, aceites, grasas y aminoácidos. Saponinas sólo se detectaron en hojas y flores (Soto-Vázquez 2014).

Lycianthes marlipoensis. Se aislaron sesquiterpenoides de las raíces (Guo & Li 2005).

Nicotiana glauca Graham

SOLANACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Tabaco blanco, madera hedionda, polvorín.

Quechua: Carallanta, karalagua.

Aymara: Q'aralawa.

Guarani: Kaoveti.

Guarani Chaco: Kaovety.

Guarani Isosog: Käövëti.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y arbolito, poco ramificado, 1,5-6 m de alto. Tallo sin pelos, verdoso o azul-purpúreo. Hojas ovadas, elípticas o lanceoladas, 3-25 cm de largo y 1-8 cm de ancho. Inflorescencia en panículas cortas, pedicelos 3-10 mm de largo. Flores en forma de trompeta, 3-4 cm de largo, generalmente amarilla, sin pelos o escasamente pubescente. Fruto cápsula, elipsoide, 7-15 mm de largo.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–4000 m. Bosque semideciduo chiquitano, bosque tucumano-boliviano, valles secos.

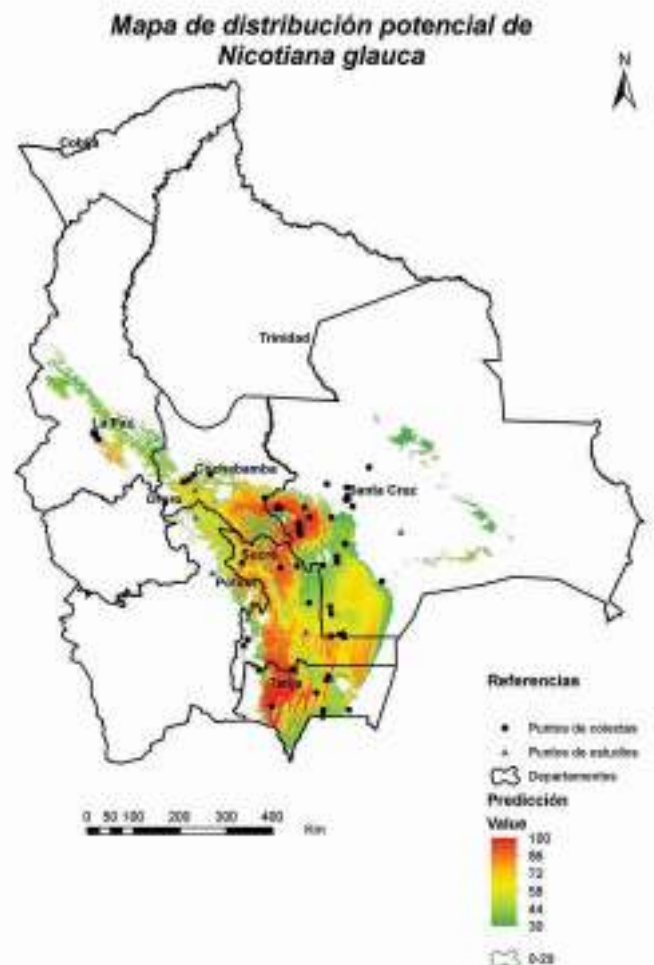
Distribución nacional: CH, CO, LP, PO, SC, TA.

Usos reportados en la medicina tradicional:

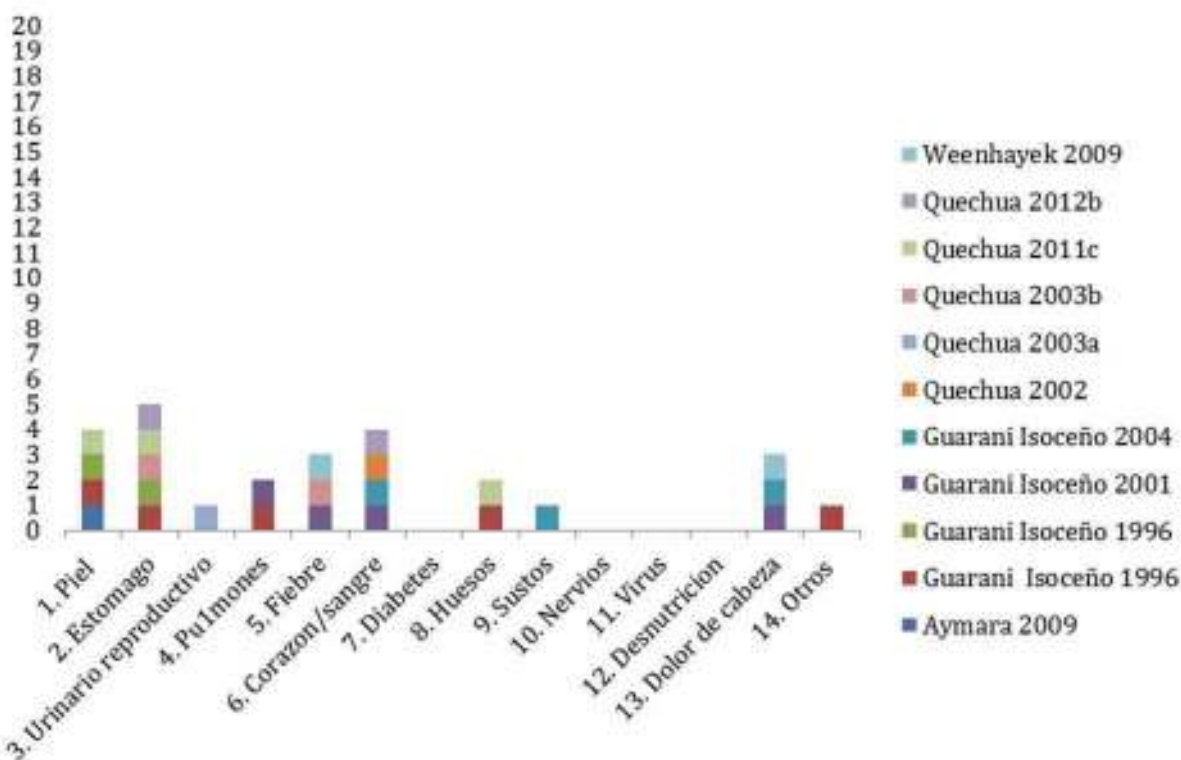
Corazón-sangre (GUA-ISO, QUE), dolor de cabeza (GUA-ISO, WEE), estómago (GUA-ISO, QUE), fiebre (GUA-ISO), huesos (GUA-ISO), piel (AY, GUA-ISO, QUE), pulmones (GUA-ISO), urinario-reproductivo (WEE), sustos (GUA-ISO), otros (GUA-ISO).



263



Nicotiana glauca Graham



264

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El tamizaje fitoquímico preliminar reveló la presencia de saponinas, cumarinas, taninos, flobataninos, glicósidos cardiotónicos y esteroides en hojas y tallos de *Nicotiana glauca*; en las raíces terpenoides y flavonoides y alcaloides en todas las partes de la planta. El contenido de alcaloides totales y saponinas es mayor en las hojas que en las demás partes de la planta. Los flavonoides están presentes sobre todo en las hojas y flores. El contenido más alto de taninos está en flores y son los componentes mayoritarios de las raíces. Algunos de los flavonoides aislados de las hojas son la quercetina, el ácido cinámico, la rutina, el ácido ferúlico, el kaempferol y derivados, presentes en porcentajes mayores a los de otras especies ricas en flavonoides (El-Hassan *et al.* 2014). También se detectó la presencia de β -sistosterol, estigmasterol, campesterol y compuestos aromáticos (escopoletina y α -tocoferol) en los tallos (Tabana *et al.* 2015).

Diferentes estudios reportan las siguientes actividades farmacológicas:

Antioxidante. Las hojas y flores presentan una significativa capacidad antioxidante (El-Hassan *et al.* 2014), al igual que los tallos, posiblemente debida su alto contenido de fenoles (Tabana *et al.* 2015).

Hepatoprotectora. El extracto acuoso de las hojas de *Nicotiana glauca* redujo los niveles séricos de bilirrubina en ratas con ictericia hepática, demostrando una efectiva actividad antihepatotóxica (Janakat & Al-Merie 2002).

Antimetastásica. Se comprobó la capacidad apoptósica y antitumoral de *Nicotiana glauca* contra líneas celulares de cáncer de mama (Tabana *et al.* 2015).

Reportes de toxicidad

Los estudios han demostrado que *Nicotiana glauca* es altamente tóxica para humanos y animales. Todas las partes de la planta son venenosas y su toxicidad se debe a la presencia de anabasina, un alcaloide mucho más tóxico que la nicotina (El-Hassan *et al.* 2014), que también produce efectos teratogénicos en animales (Keeler *et al.* 1984). En humanos, los efectos tóxicos son consecuencia del bloqueo neuromuscular y los síntomas van desde náuseas, vómitos, palpitaciones y debilidad, hasta parálisis muscular, colapso cardiovascular y paro respiratorio. La anabasina puede presentar toxicidad no sólo por ingestión, sino también por absorción dérmica (Furer *et al.* 2011).



Solanum palinacanthum Dunal SOLANACEAE

Sinónimos:

Solanum claviceps Griseb.

Nombres vernaculares:

Castellano: Coto-coto, limón limón, manzana de espina, manzanilla, manzanita, puca puca, pica pica.

Chiquitano: Parísh

Guarani: Tutia

Guarani Isosog: Tutia

Descripción morfológica: Nativa. Subarbusto y arbusto hasta 2 m de alto. Tallos erectos, cubiertos con tricomas simples. Hojas con peciolo, láminas ovadas a elípticas, base cortada, 3-5 lóbulos agudos a cada lado, estos a su vez lobulados. Inflorescencia pedunculada. Flores perfectas y estaminadas. Fruto baya, uno por inflorescencia, globoso, amarillo.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, chiquitania y pantanal, chaco, amazonia, llanuras y sabanas.

Hábitat: 0–2500 m. Campos cerrados, sabanas benianas del norte, sabanas benianas del sur, valles secos.

Distribución nacional: CH, BE, TA, SC, CO.

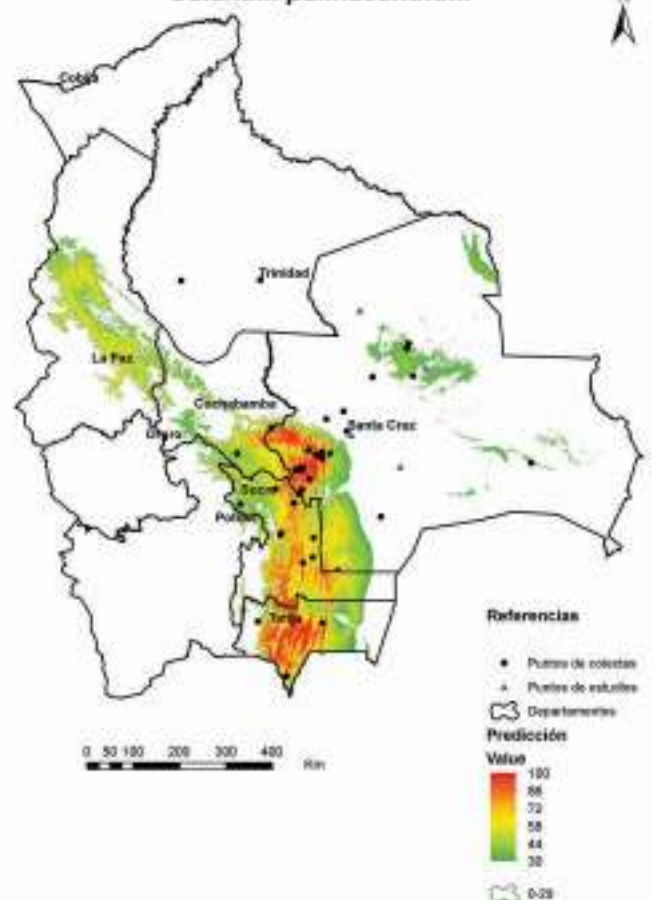
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (GUA-ISO), dolor de cabeza (GUA-ISO), estómago (GUA-ISO), huesos (GUA-ISO), piel (CHI, GUA-ISO, GUA urbano), otros (GUA-ISO).

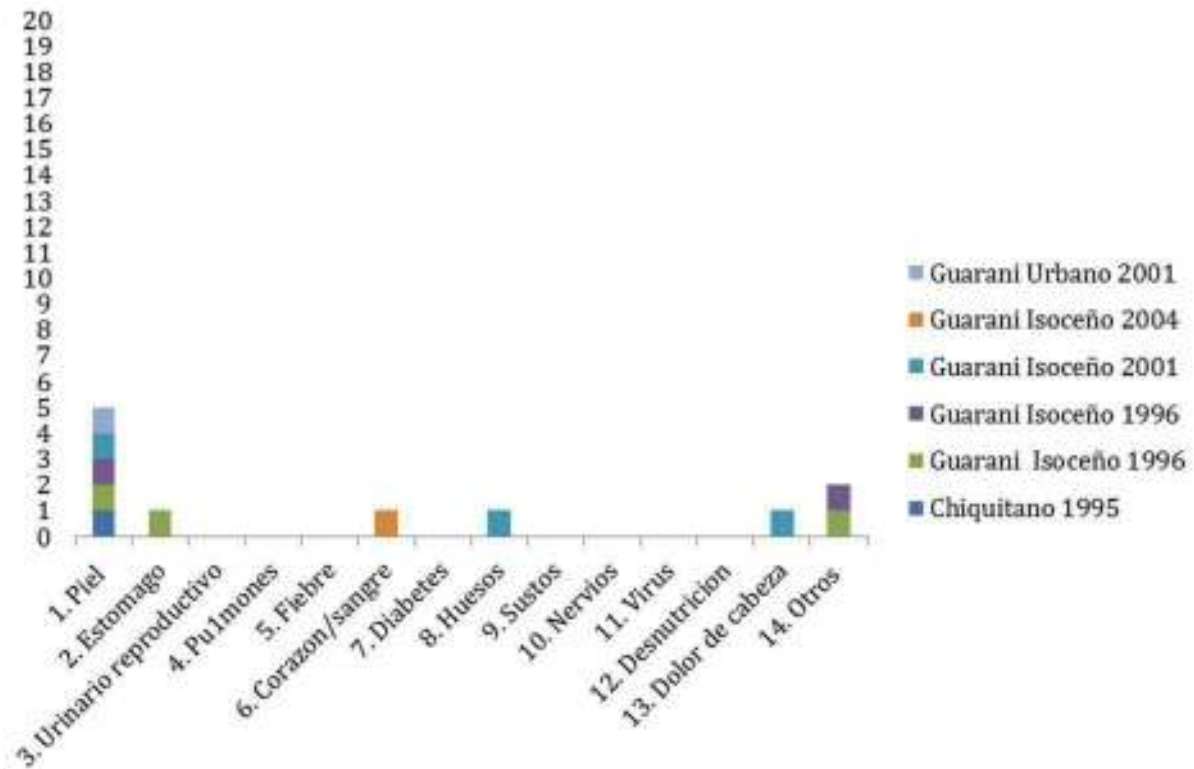


266

Mapa de distribución potencial de *Solanum palinacanthum*



Solanum palinacanthum Dunal



267

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Del extracto metanólico de las partes aéreas de *Solanum palinacanthum* se aislaron el ácido 3,5-dicafeoilquínico y el flavonoide rutina, mismo que presentó una importante actividad antimicrobiana contra las bacterias *Aeromonas hydrophila*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* y el hongo *Aspergillus ochraceus* (Pereira *et al.* 2008). Los extractos etanólicos de las hojas y de frutos verdes y maduros también presentaron actividad contra *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans in vitro* (Alves *et al.* 2006). El glicoalcaloide solamargina es el constituyente mayoritario del extracto etanólico de frutos de esta especie, habiendo presentado una potente actividad contra *Trypanosoma cruzi*, al igual que el extracto (Moreira *et al.* 2013). Asimismo, tanto la solamargina como el extracto etanólico de frutos demostraron tener un efecto mutagénico en la cepa TA98 de *Salmonella typhimurium* (De Almeida *et al.* 2010).

Reportes de toxicidad

Los alcaloides esteroidales glicosilados o glicoalcaloides, presentes en especies del género *Solanum*, se han reportado como teratogénicos, embriotóxicos, genotóxicos e inhibidores de la actividad enzimática de la acetilcolinesterasa y la butirilcolinesterasa. La ingestión de dosis bajas de glicoalcaloides puede desembocar en intoxicaciones con vómitos, cefalea y diarrea. A dosis elevadas se produce fiebre, taquicardia, baja presión arterial, hiperventilación y muerte. También se reportaron alteraciones neurológicas: apatía, somnolencia, agitación, confusión mental, incoherencia, estupor, alucinaciones, temblores, disturbios visuales y mareos (Ponsoni 2012).

Solanum palitans C.V. Morton SOLANACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Ñuscho.

Chiquitano: Nutarrburriusurr.

Chiquitano: Nútashübüriüsish.

Trinitario: Tswingi, tswirigra.

Yurakare: Shuyru tanti.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, trepadora hasta 2 m de largo. Hojas aovadas, 3-5 cm de largo y 1-2 cm de ancho, con 3 lóbulos de forma elíptica-aovadas; pecíolo 10 a 15 mm de largo. Inflorescencia 4-10 flores. Flores blancas, en forma de estrella. Fruto globular, de 4-5 mm de diámetro, amarillo y anaranjado al madurar.

Parte utilizada: Las hojas y frutos poseen propiedades medicinales.

268

Macroregion: Altiplano, valles, yungas y chapare.

Hábitat: 1000–4000 m. Valles secos, puna húmeda.

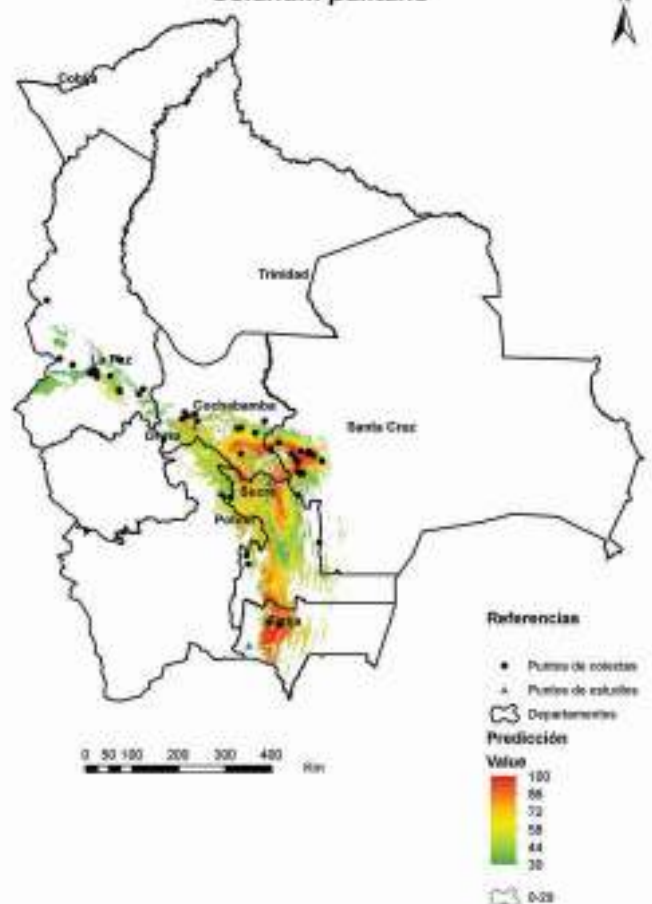
Distribución nacional: LP, SC, TA, CO, CH.

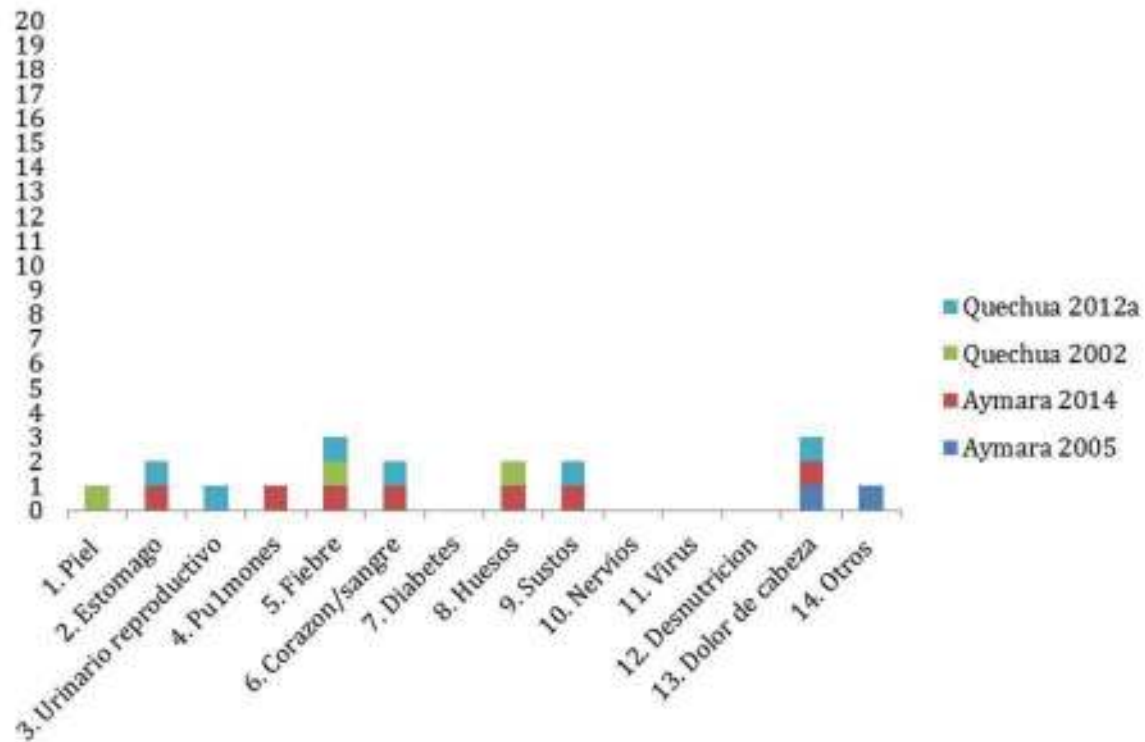
Usos reportados en la medicina tradicional:

Corazón-sangre (AY, QUE), dolor de cabeza (AY, QUE), estómago (AY, QUE), huesos (AY, QUE), piel (QUE), pulmones (AY), urinario-reproductivo (QUE), sustos (AY, QUE), otros (AY).



Mapa de distribución potencial de *Solanum palitans*



Solanum palitans C.V. Morton**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

Las bases de datos consultadas no aportan ningún estudio sobre esta especie. Para estudios en especies del mismo género y/o familia, ver *Solanum sisymbriifolium*, *Solanum pseudocapsicum*, *Solanum palinacanthum*, *Nicotiana glauca*, *Lycianthes asarifolia* y *Cestrum parqui*.

Solanum pseudocapsicum L.

SOLANACEAE

Sinónimos:

Solanum tucumanense Griseb.
Solanum validum Rusby

Nombres vernaculares:

Castellano: Trompillo, trompillo chico.
Chiquitano: Núpatásh.
Guarani: Pereremi.
Guarani Isosog: Pĩrĩrĩ.
Paikoneko: Nipatax.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto hasta 2 m de alto. Tallo ramificado. Hojas alternas, angostas, a veces puntiagudas, margen algo irregular, verde oscura y brillante en el haz y más pálida en el envés, hasta 13 cm de largo, con pecíolos hasta 1 cm de largo. Flores solitarias o bien unas pocas agrupadas, que se ubican opuestas a las hojas, blancas, forma estrellada. Frutos carnosos, globosos, anaranjados a rojos, hasta 2 cm de diámetro, muy tóxicos. Semillas casi circulares, comprimidas.

Parte utilizada: Los frutos poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque semidecídulo chiquitano, bosque seco chaqueño, bosque serrano chaqueño, valles secos.

Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

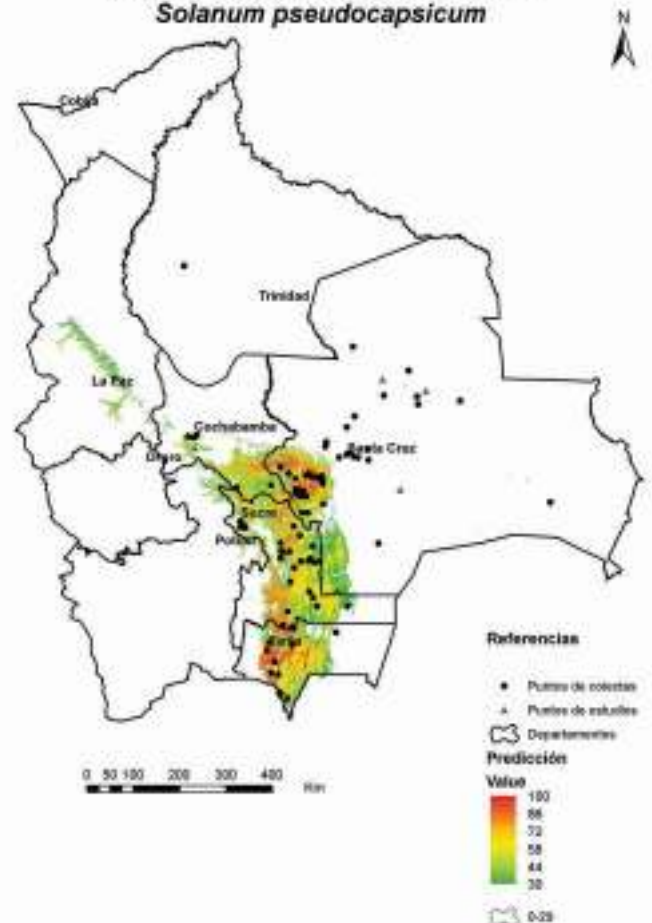
Usos reportados en la medicina tradicional:

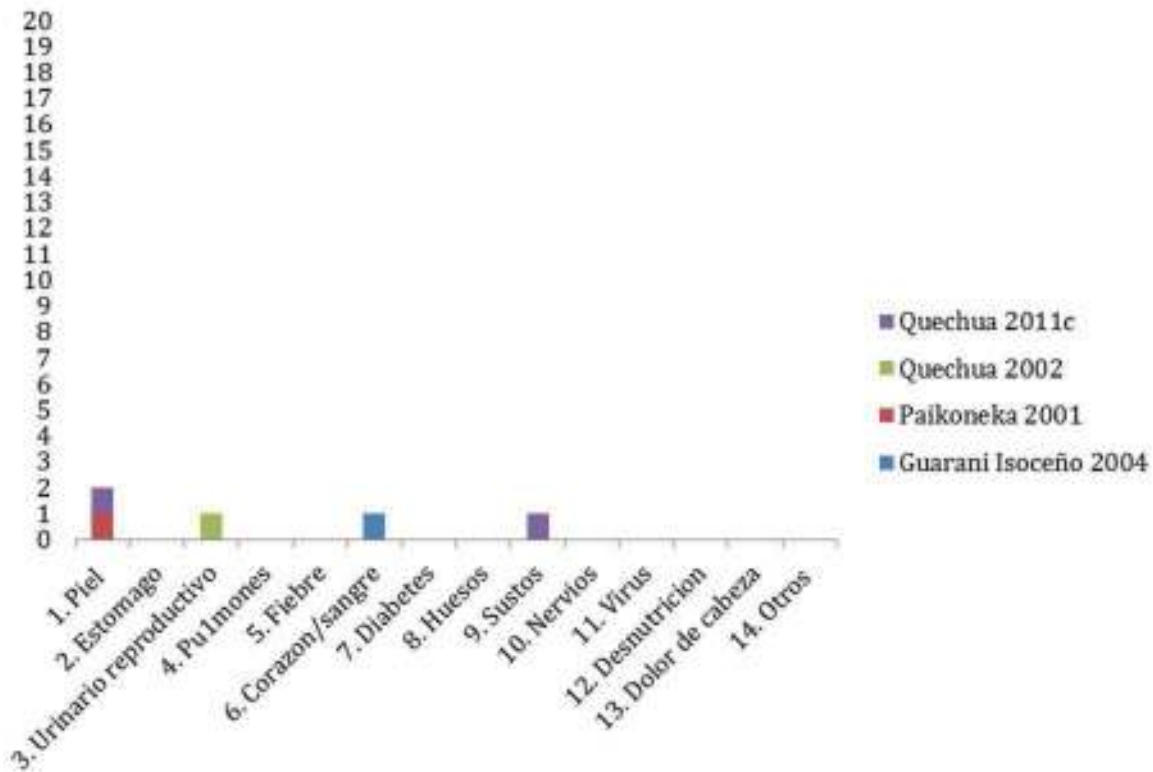
Corazón-sangre (GUA-ISO), piel (PAI, QUE), urinario-reproductivo (QUE), sustos (QUE).



270

Mapa de distribución potencial de *Solanum pseudocapsicum*



Solanum pseudocapsicum L.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

En las bayas de *Solanum pseudocapsicum* se han detectado alcaloides como componentes mayoritarios, además de ácidos grasos, compuestos hidrocarbonados y derivados de alcoholes y ácidos carboxílicos (Aliero *et al.* 2005). El extracto metanólico de las hojas contiene alcaloides, glicósidos, taninos y flavonoides (Badami *et al.* 2005). El extracto hexánico de las hojas presenta alcanos de cadena larga (nonano, decano, undecano, tetradecano, hexadecano) terpenoides (α -terpinoleno, fitol), ácidos grasos, cetonas y ésteres (Aliero *et al.* 2006a). Tanto las bayas como las hojas contienen solanocapsina, un alcaloide tóxico para el ser humano y en otros animales (Aliero *et al.* 2006a); (Aliero *et al.* 2005). Otros alcaloides esteroideos presentes son solacapina, episolacapina, isosolacapina y O-methylsolanocapsine (Chakravarty *et al.* 1984). El aceite esencial de las partes aéreas contiene decano, undecano, monoterpenoides (α -thujone, β -thujone, L-alcanfor y otros), sesquiterpenos y el diterpeno fitol (Aliero *et al.* 2006b). Los ácidos linoleico y oleico son los principales componentes del aceite presente en las semillas de *Solanum pseudocapsicum* (Wang *et al.* 2009).

Entre las propiedades farmacológicas reportadas se encuentran:

Actividad inhibitoria de la acetilcolinesterasa. El extracto de las hojas presentó una alta capacidad inhibitoria de la enzima acetilcolinesterasa (Gutiérrez *et al.* 2012).

Antiviral. El extracto de las hojas presentó una alta actividad contra EEV, cepa TC83 (Encefalitis Equina Venezolana) y VJ, cepa XJ C13 (Virus Junín).

Citotóxica. La fracción de alcaloides totales de frutos mostró citotoxicidad contra las líneas HEP-2, RD y Vero y presentó actividad antitumoral *in vitro* (Vijayan *et al.* 2002). El compuesto O-methylsolanocapsina aislado de las hojas también posee una intensa actividad citotóxica *in vitro*, aunque no mayor a la de la fracción de alcaloides totales (Dongre *et al.* 2007). Las fracciones de alcaloides totales de los extractos metanólicos de las hojas, frutos, tallos, raíces y semillas de la planta también mostraron una potente actividad citotóxica (Hameed *et al.* 2013).

Antioxidante. Se detectó actividad antioxidante del extracto metanólico *in vitro*, aunque menos potente que la de antioxidantes estándar (Badami *et al.* 2005).

Hepatoprotectora. La fracción de alcaloides totales de las hojas presentaron actividad antihepatotóxica *in vivo* e *in vitro* (Vijayan *et al.* 2003).

Reportes de toxicidad

La solanocapsina y otros alcaloides presentes en *Solanum pseudocapsicum* se han reportado como altamente venenosos (Aliero *et al.* 2006a). El envenenamiento por estos alcaloides produce el denominado síndrome anticolinérgico, caracterizado por impedimento mental, perturbación de la memoria a corto plazo, alucinaciones, hiperpirexia, ataxia, excitación, mareos, coma, resequedad y enrojecimiento de la piel, taquicardia, midriasis y ausencia o reducción de la motilidad intestinal (Aliero *et al.* 2005).



Solanum sisymbriifolium Lam.

SOLANACEAE

Nombres vernaculares:

Castellano: Tomatillo, puca puca.

Aymara: Wila wila.

Quechua: Chillto, chiltu chiltu, puka puka, quita tomate.

Guaraní: Tutia.

Paikoneko: Párixh.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba y subarbusto de 0,5 a 1 m de alto, con espinas castañas. Hojas son láminas, 7-20 cm de largo y 4-14 cm de ancho. Flores sazuladas o blancas, 2-3 cm de diámetro, en racimos paucifolios. Fruto baya globosa, 1 cm de diámetro, rojo, con cáliz acrescente. Fruto baya, globoso, rara vez seco y capsular en la madurez; semillas comprimidas, por lo común orbiculares a subreniformes.

Parte utilizada: El fruto posee propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, chaco, amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–3000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, yungas, valles secos.

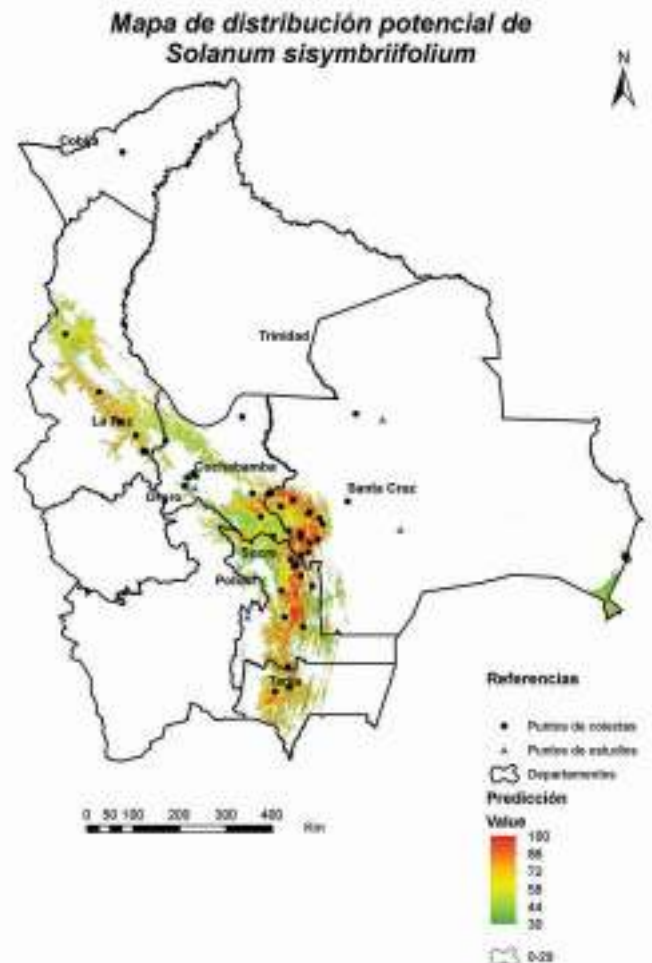
Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, SC, TA.

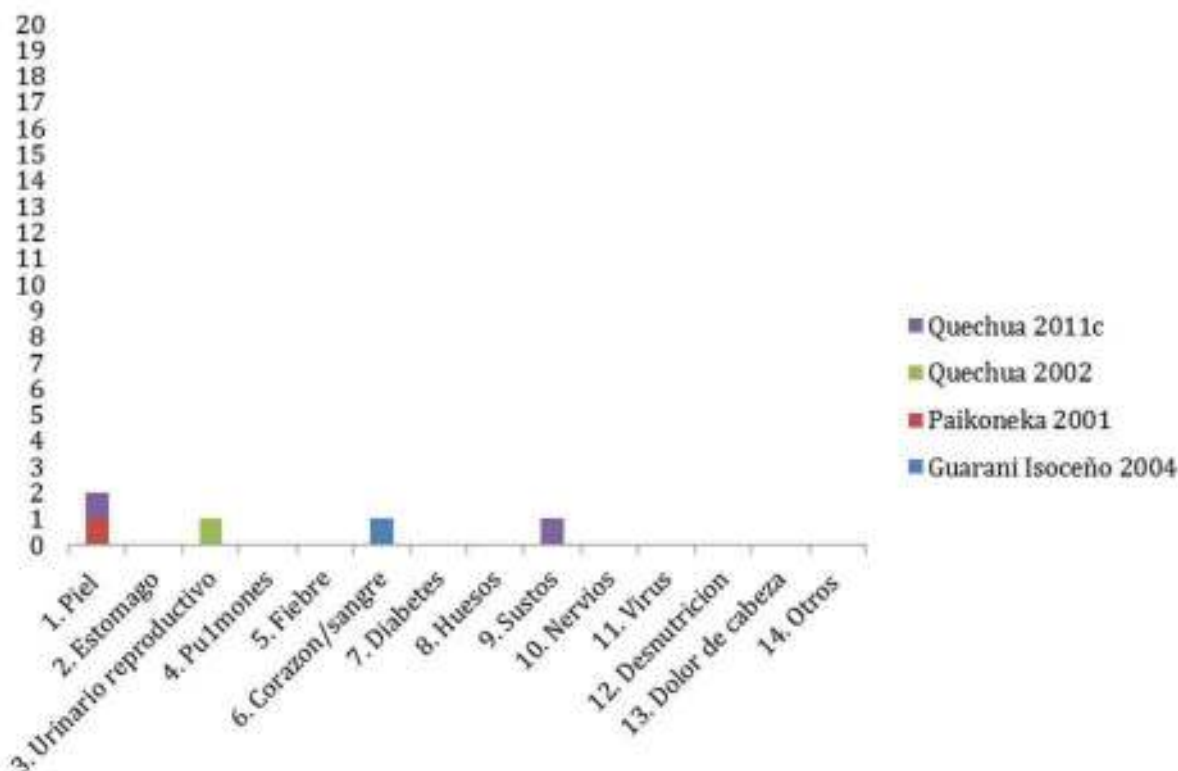
Usos reportados en la medicina tradicional:

Piel (QUE, PAI), urinario reproductivo (QUE), corazón sangre (GUA-ISO), sustos (QUE).



273



Solanum sisymbriifolium Lam.

274

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las partes áreas de *Solanum sisymbriifolium*, son ricas en alcaloides, contienen cantidades moderadas de compuestos fenólicos, flavonoides y taninos y también se ha detectado la presencia de saponinas (Gupta *et al.* 2014) y derivados espirostanos (Bagalwa *et al.* 2014). También se detectaron terpenoides, esteroides, glucósidos, carbohidratos, proteínas y ácidos grasos (Prajapati *et al.* 2013). Entre los principales alcaloides de la especie están los glicoalcaloides solamargina, solasodina chacotriosa y β -solamarina (Bagalwa *et al.* 2014). De las raíces se aislaron las saponinas cuscohigrina, solacaprina (Apu *et al.* 2013), isonuatigenina-3-O- β -solatriosa (Ferro *et al.* 2005), nuatigenosido (Ibarrola *et al.* 2006) y nuatigenina-3-O- β -chacotriosa (Ibarrola *et al.* 2011).

Entre sus propiedades farmacológicas reportadas, están:

Antibacteriana. El extracto metanólico de las partes aéreas de *Solanum sisymbriifolium*, colectada en India, presenta una fuerte actividad contra *Bacillus subtilis* y *Bacillus coagulans*. En otros estudios realizados en especímenes colectados en Argentina y Bangladesh no se encontraron dicha capacidad antibacteriana (Gupta *et al.* 2014).

Antifúngica. Los extractos metanólicos de hojas y tallos mostraron actividad inhibitoria contra *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus xylinium* y *Candida albicans* (Vaghela *et al.* 2009).

Cercaricida. El extracto metanólico, la solución de solamargina y la mezcla de solamargina y β -solamarina, presentaron actividad cercaricida contra *Schistosoma mansoni*, parásito que produce una enfermedad denominada esquistosomiasis o biharzia en seres humanos y se transmite a través de los moluscos (Bagalwa *et al.* 2014).

Antioxidante. Moderada actividad antioxidante del extracto metanólico de las partes aéreas (Gupta *et al.* 2014).

Cardiovascular y antihipertensiva. El extracto hidroalcohólico de la raíz demostró actividad hipotensora en ratas (Ibarrola *et al.* 2000) y se identificó a los compuestos nuatigenosido (Ibarrola *et al.* 2006) y nuatigenina-3-O- β -cactriosa (Ibarrola *et al.* 2011) como los principales antihipertensivos del extracto.

Analgésica. El extracto etanólico de las hojas presentó actividad analgésica *in vivo*, posiblemente debida a la presencia de flavonoides, esteroides, taninos y alcaloides (Apu *et al.* 2013).

Neurofarmacológica. El extracto etanólico de las hojas presentó efectos depresores del sistema nervioso central (sedativo y ansiolítico) *in vivo* (Apu *et al.* 2013).

Anticonvulsivante. El alcaloide solasodina, aislado de frutos, demostró un potente efecto anticonvulsivante y depresor del sistema nervioso central en ratas (Chauhan *et al.* 2011).

Antidiarreica. El extracto etanólico de las hojas presentó una significativa actividad antidiarreica *in vivo* (Apu *et al.* 2013).

Citotóxica. El extracto etanólico de las hojas demostró ser significativamente citotóxico en *Artemia salina* (Apu *et al.* 2013).



Cecropia polystachya Trécul

URTICACEAE

Sinónimos:

Cecropia boliviana Cuatrec.
Cecropia pinnatiloba Klotzsch

Nombres vernaculares:

Castellano: Ambaibo, ambaibo blanco, ambaibo macho, ambaibo negro.
Paikoneko: Núsarekixh.
Tacana: Tahua.
Trinitario: Joino.
Yurakare: Tarama.

Descripción morfológica: Nativa. Árbol hasta 20 m de altura y más. Corteza lisa y gris. Hojas simples, alternas, agrupadas y palmadas, 30-75 cm de ancho, con 7-11 grandes lóbulos sobre un pecíolo largo y grueso. Flores muy pequeñas y abundantes y nacen en espigas agrupadas o amentos. Múltiples frutos por inflorescencia, globo, 5-10 cm de largo y 1 cm de espesor, comestibles.

Parte utilizada: Las hojas y cogollo poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, yungas.

Distribución nacional: BE, CO, LP, PA, SC.

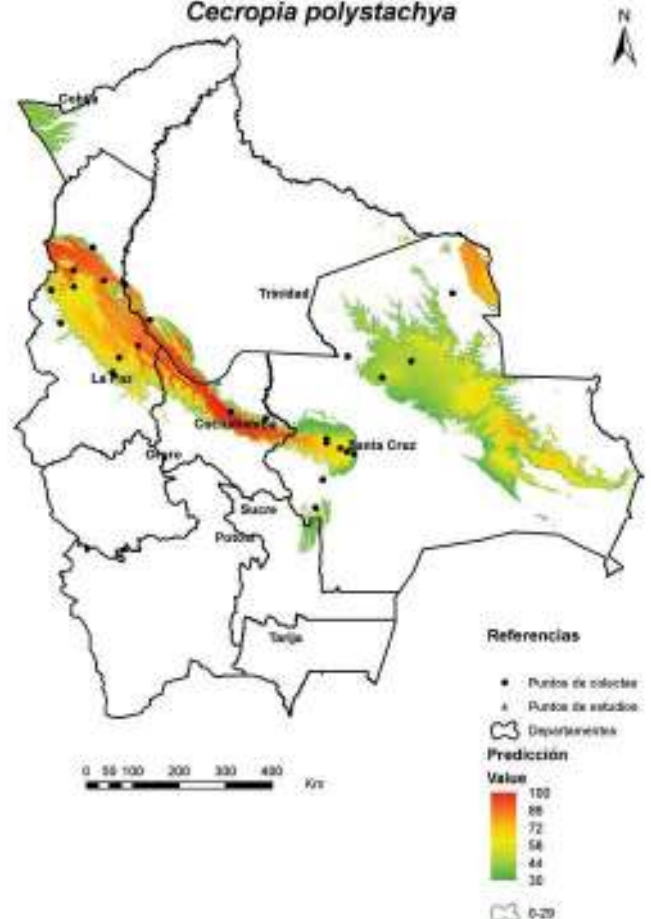
Usos reportados en la medicina tradicional:

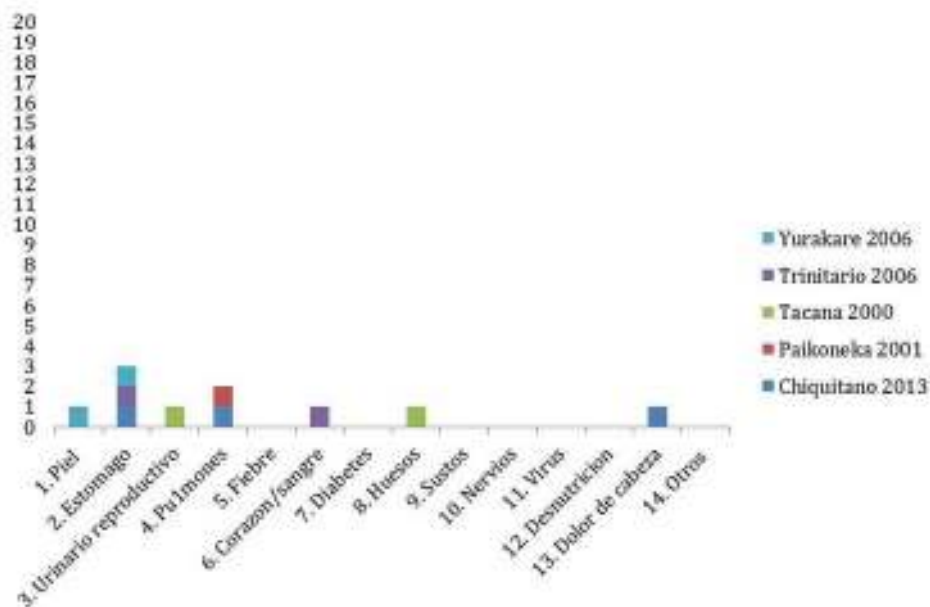
Corazón-sangre (TRI), dolor de cabeza (CHI), estómago (CHI, TRI, YU), huesos (TA), piel (YU), pulmones (CHI, PAI), urinario-reproductivo (TA).



276

Mapa de distribución potencial de *Cecropia polystachya*



Cecropia polystachya Trécul**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia**

277

Cecropia polystachya. En las hojas se han detectado proantocianidinas (o taninos condensados, un grupo de compuestos fenólicos) (Van Huynh & Bevington 2014). Estudios recientes sobre *Cecropia polystachya* detallan la presencia de sub-unidades poco comunes de propelargonidin como parte principal en oligómeros de proantocianidinas, así como la presencia de monómeros de 3-O-galatos en proantocianidinas y dependiendo de la altura a las que se encuentran estas especies tendrán como marcadores, oligómeros compuestos por procianidinas, propelargonidinas, y sus derivados 3-O-galatos (Van Huynh & Bevington 2014)

Cecropia telenitida. Se aislaron triterpenos pentacíclicos (ácido yaráumico, ácido serjánico, ácido espergulagénico A, ácido 20-hidroxi-ursólico y ácido goréishico I), los cuales presentaron actividad inmunomoduladora en células dendríticas, lo que explicaría los efectos antiinflamatorios de la planta (Peláez *et al.* 2013).

Cecropia glaziovii. Se han detectado C-glycosyl flavonoides y proantocianidinas, reportándose en varios estudios sus actividades hipotensora y sobre el sistema nervioso central (Costa *et al.* 2011). Los principales compuestos fenólicos presentes son los ácidos cafeico, clorogénico y derivados, los cuales parecen estar ligados a la acción antihiperglicémica, tolerancia a la glucosa y los potentes efectos vasodilatadores experimentados en ratas (Arend *et al.* 2015).

Cecropia hololeuca. Se han detectado C-glycosyl flavonoides y proantocianidinas (Costa *et al.* 2011).

Cecropia pachystachya. Se han detectado C-glycosyl flavonoides y proantocianidinas, además de terpenoides y esteroides (Costa *et al.* 2011). Se demostró una marcada actividad antioxidante *in vitro* del extracto metanólico de las hojas, así como significativos efectos antiinflamatorios *in vivo* (Pacheco *et al.* 2014).

Cecropia adenopus. Se ha detectado la presencia de terpenoides y esteroides.

Cecropia obtusifolia. Se ha reportado su actividad hipoglicémica (Costa *et al.* 2011).

Cecropia peltata. Se ha reportado su actividad hipoglicémica (Costa *et al.* 2011).

Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.

URTICACEAE

Sinónimos:

Urtica baccifera L.
Urera rugosa Rusby

Nombres vernaculares:

Castellano: Ortiga, pica pica, puca puca.
Chiquitano: Parirr.
Quechua: Itapallu.
Aymara: Orccu-kusayuyu, orcco itapallu.
Guaraní: pino.
Guarani Urbano: Pino guasu.
Trinitario: Olino, poolino Imauru.
Yurakare: wishe, wishe, limore.

Descripción morfológica: Nativa. Arbusto y árbol, perenne, erecto, muy urticante, hasta 5 m de altura. Muy variable morfológicamente. Tallo espinoso y fibroso, ramas rojizas. Hojas grandes, alternas, ovado-oblongas, más pálidas en la cara inferior, ápice acuminado y largos pecíolos y márgenes dentados. Inflorescencia en cimas ramificadas. Flores dioicas. Frutos blanquecinos.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Valles, yungas y chapare, chaco, amazonia, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–2000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, bosque seco chaqueño, sabanas benianas del norte, sabanas benianas del sur, yungas, bosque tucumano-boliviano, valles secos.

Distribución nacional: BE, CH, CO, LP, PA, SC, TA.

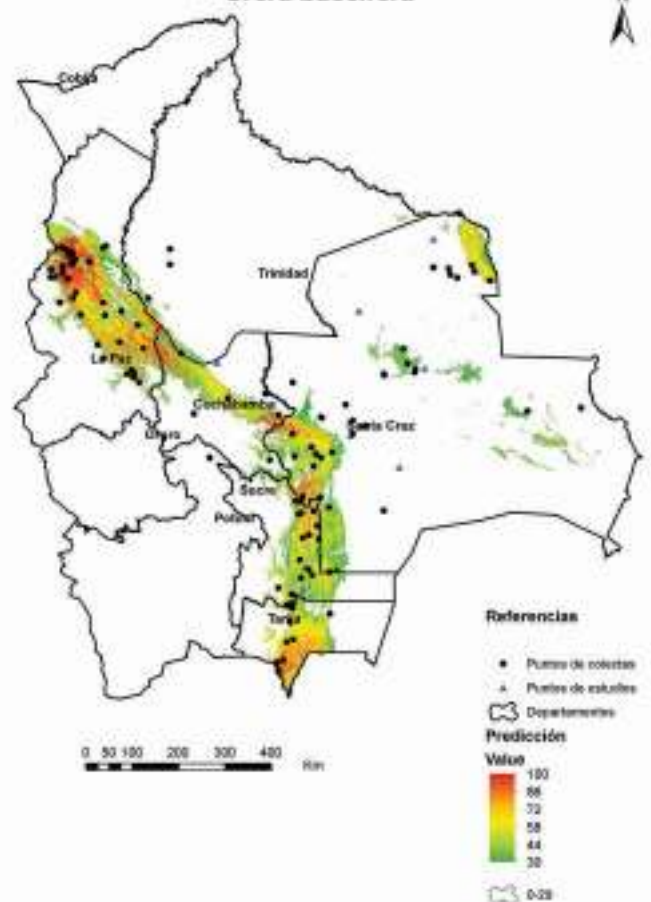
Usos reportados en la medicina tradicional:

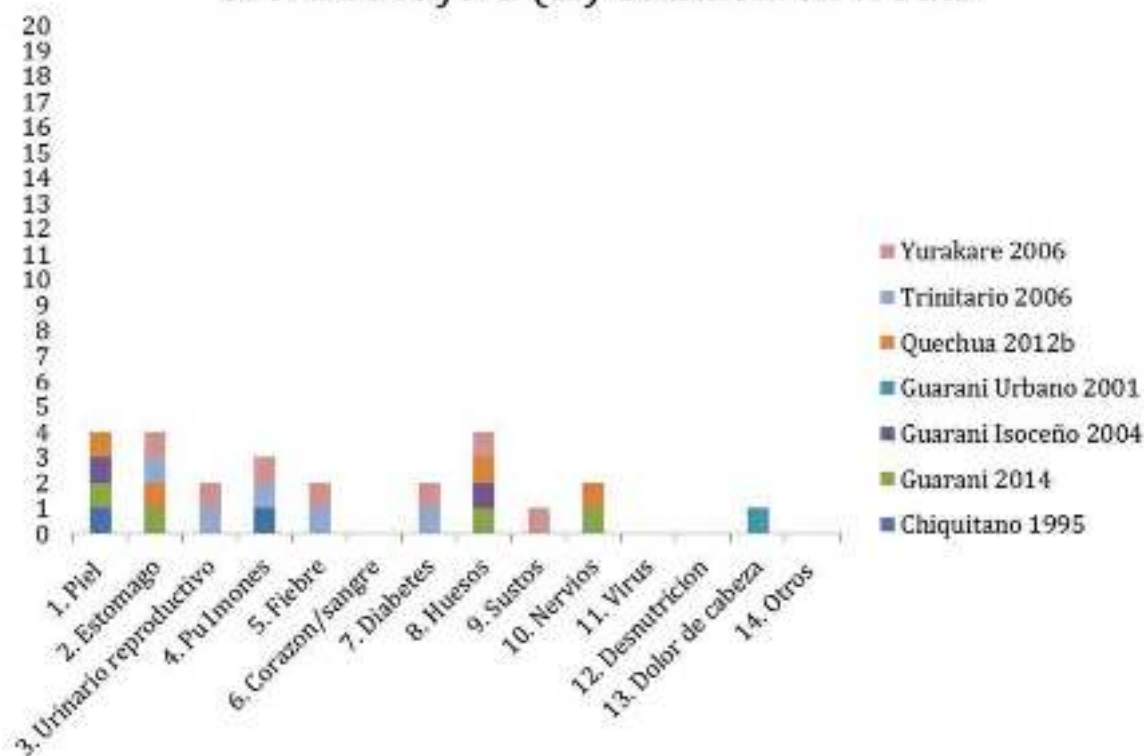
Diabetes (TRI, YU), dolor de cabeza (GUA urbano), estómago (GUA, QUE, TRI, YU), fiebre (TRI, YU), huesos (GUA, GUA-ISO, QUE, YU), nervios (GUA, QUE), piel (CHI, GUA, GUA-ISO, QUE), pulmones (CHI, TRI, YU), urinario-reproductivo (TRI, YU), sustos (YU).



278

Mapa de distribución potencial de *Urera baccifera*



Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.

279

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

El extracto hidroalcohólico de las raíces de *Urera baccifera* contiene mucílagos, flavonoides, saponinas, taninos y purinas (Gindri *et al.* 2010). Aunque los estudios no demuestran ningún efecto antinociceptivo ni antiinflamatorio *in vivo* (Gindri *et al.* 2014b), sí se reportaron las siguientes actividades:

Antioxidante. La presencia de flavonoides y otros compuestos fenólicos es responsable de una moderada capacidad antioxidante (Gindri *et al.* 2014a).

Antiviral. Los extractos hidroalcohólicos de hojas y raíces presentaron actividad antiherpética contra el virus del herpes simplex HSV-1 (Gindri *et al.* 2014b) pero no así contra el HSV-2 (Martins *et al.* 2014).

Antimicrobiana. Las fracciones butanólica y de acetato de etilo del extracto de la planta mostraron una moderada capacidad inhibitoria de *Klebsiella pneumoniae*, *Prototheca zopfii* y *Saccharomyces cerevisiae* (Gindri *et al.* 2014b). Los extractos metanólicos de hojas y raíces mostraron actividad antimicrobiana contra *E. coli*, *P. aeruginosa* y *S. aureus* (Onofre & Herkert 2012).

Urera laciniata Wedd.

URTICACEAE

Sinónimos:

Urtica laciniata Goudot ex Wedd.
Urera girardinioides Seem.

Nombres vernaculares:

Castellano: Arará, pica pica.
Trinitario: Otino, chope otino.
Tsimane': Arara'.
Tsimane-mosetene: Arará.
Yurakare: Wishe, timore.

Descripción morfológica: Nativa. Hierba, subarbusto, arbusto, árbol de 1-5 m de alto. Hojas anchas ovadas, profundamente lobadas, haz tiene 1-2 clases de tricomas distribuidos al azar y paralelos a las nervaduras. Inflorescencias panícula asimétrica. Flores organizadas en grupos de 4-5.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

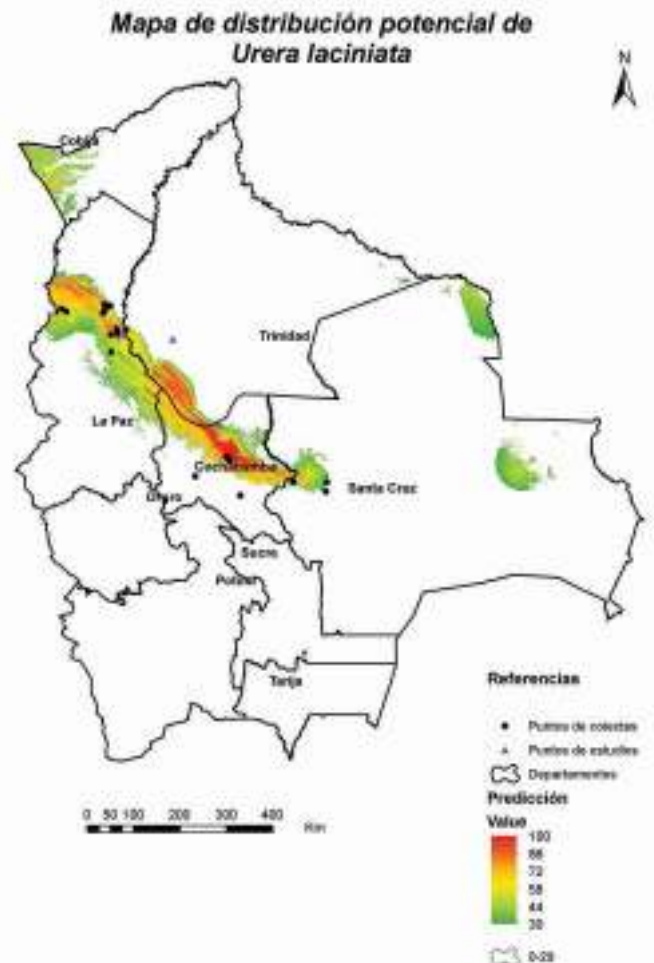
Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0–1500 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, yungas.

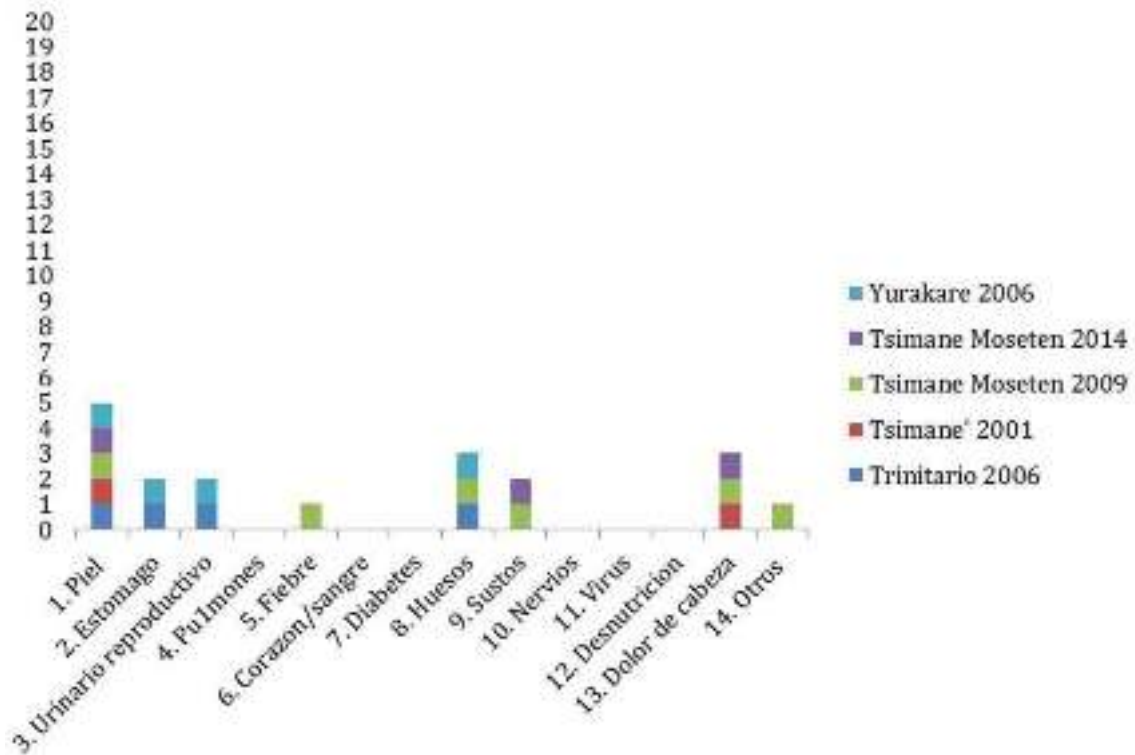
Distribución nacional: BE, CO, LP, SC.

Usos reportados en la medicina tradicional:

Dolor de cabeza (TSI, TSI-MO), estómago (TRI, YU), fiebre (TSI-MO), huesos (TRI, TSI-MO, YU), piel (TRI, TSI, TSI-MO, YU), urinario-reproductivo (TRI, YU), sustos (TSI-MO), otros (TSI-MO).



Urera laciniata Wedd.



281

Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie, género y/o familia

Las bases de datos consultadas no aportan ningún estudio sobre esta especie. Para estudios en especies del mismo género y/o familia, ver *Urera baccifera* y *Cecropia polystachya*.

Lantana camara L.

VERBENACEAE

Sinónimos:

Lantana mista L.
Lantana nivea Vent.

Nombres vernaculares:

Castellano: Toronjil, rosa.
Guaraní: Yapurundi mi

Descripción morfológica: Nativa, cultivada. Arbusto y árbol, 1-3 m de alto. Tallo con cuatro ángulos, usualmente con espinas. Hojas generalmente opuestas, ovadas a oblongo-ovadas, 2-12 cm de largo y 0.5-6 cm de ancho, ápice agudo o redondeado, margen crenado (con dientes redondeados)-aserrado, con pelos en ambas superficies. Inflorescencia cabezuela, 0.5-3 cm de diámetro. Flores naranjas o rojas. Fruto agrupado, esférico, negro, de aproximadamente 3 mm de diámetro, jugoso y carnoso.

Parte utilizada: Las hojas poseen propiedades medicinales.

Macroregion: Amazonia, yungas y chapare, chaco, chiquitania y pantanal.

Hábitat: 0-1000 m. Bosque húmedo, bosque semidecíduo chiquitano, yungas, bosque serrano chaqueño.

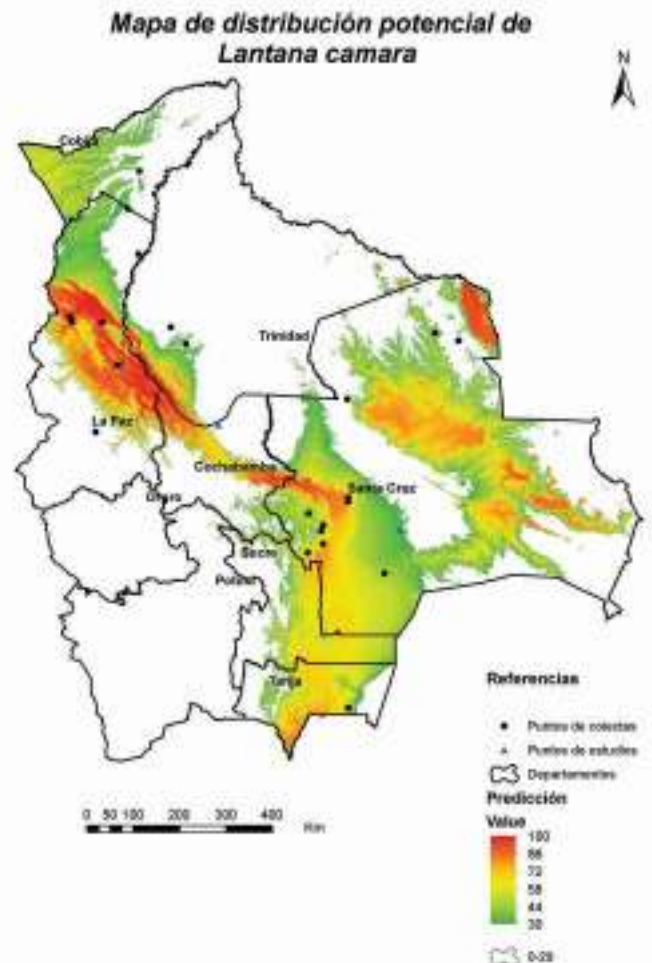
Distribución nacional: BE, CO, LP, SC, TA, PA.

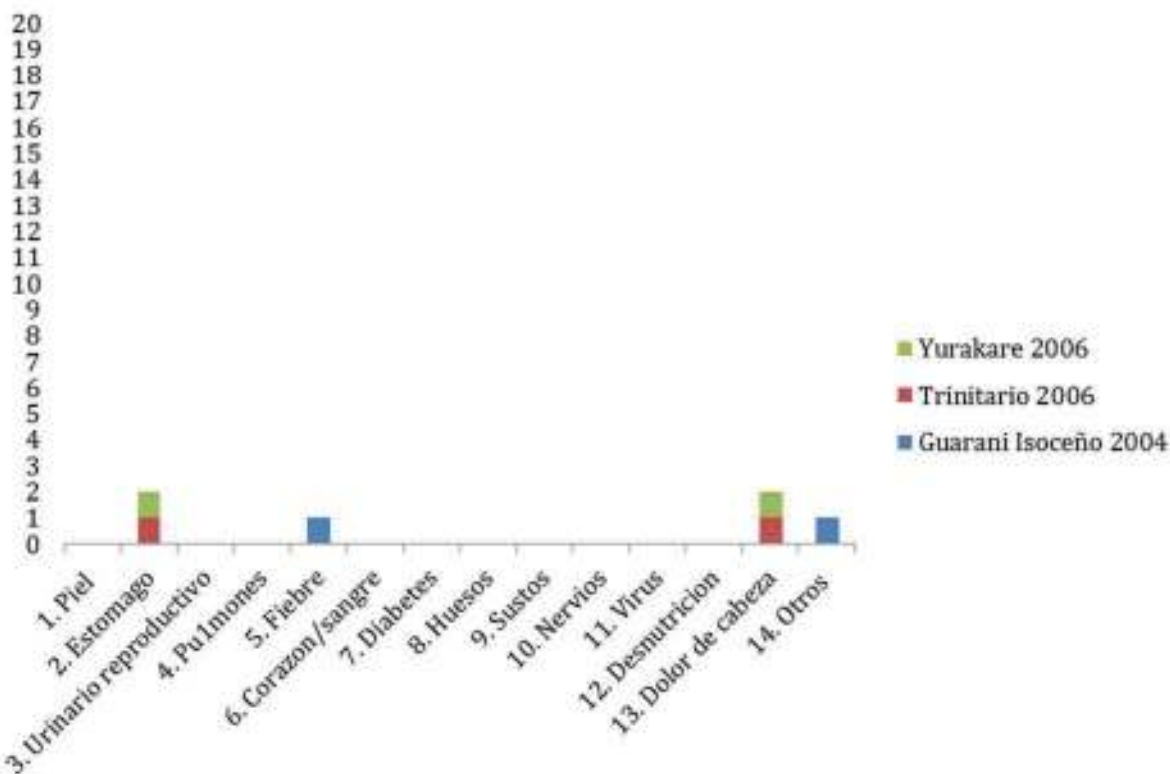
Usos reportados en la medicina tradicional:

Dolor de cabeza (TSI, TSI-MO), estómago (TRI, YU), fiebre (TSI-MO), huesos (TRI, TSI-MO, YU), piel (TRI, TSI, TSI-MO, YU), urinario-reproductivo (TRI, YU), sustos (TSI-MO), otros (TSI-MO).



282



Lantana camara L.**Estudios fitoquímicos y farmacológicos en especie género y/o familia**

En diferentes partes de la planta se han identificado aceites esenciales (α -humeleno, cis-caryophyleno, biciclo-germacreno, germacreno-D y menores cantidades de α -pineno, sabineno, α -terpineol, aromadenreno, zingibereno, acetato de geranilo, β -elemeno, y curcumina (Zandi-Sohani *et al.* 2012)), compuestos fenólicos (feniletanoides: calceolariosido E, isonuomiosido A, lantanasido, derivados verbascosidos (Sousa & Costa 2012)), flavonoides (lantanosida, linarosida, derivados metoxilados de la quercetina, pectolinarigenina, pectolinarina (Sousa & Costa 2012)), alcaloides (quinina), glucósidos iridoideos (geniposido, teviridosido, tevesido, lamiridosido, 8-epiloganina, shanzhisido-metil éster (Sousa & Costa 2012)), saponinas, esteroides (β -sistosterol y derivados, estigmasterol, lantamarona, colesterol (Sousa & Costa 2012)), triterpenoides (ácido oleanólico, ácido ursónico, lantadeno A, ácido betulínico, ácido camarilíco, ácido camaracínico (Begum *et al.* 1995), camaradienona, lantadienona, lantadeno B, ácido camárico, ácido lantanílico, ácido lantanólico) (Begum *et al.* 2008) lactonas eufanas A, B y C (Sousa & Costa 2012)), sesquiterpenoides, taninos, furanonaphtoquinonas (Sousa & Costa 2012), además de carbohidratos, oligosacáridos y proteínas. (Kalita *et al.* 2012).

Estudios científicos recientes reportaron una amplia gama de actividades farmacológicas, entre las que se encuentran:

Antibacteriana. Extractos de hojas y flores contra *E. coli*, *Bacillus subtilis* y *P. aeruginosa*. Extractos etanólicos de hojas y raíces contra *Staphylococcus aureus* y *Proteus vulgaris*. Extracto metanólico de hojas contra *Bacillus cereus* y *Salmonella typhi* (Kalita *et al.* 2012). Extracto etanólico de hojas contra cepas NDM-1 de *Klebsiella pneumonia* (Inbaraj *et al.* 2014). Extracto metanólico de hojas contra *Mycobacterium tuberculosis* (Kirimuhuzya *et al.* 2009).

Antifilariásica. Extracto crudo y fracción clorofórmica del extracto de tallos contra *Brugia malayi*.

Antiulcerogénica. Protección eficaz del extracto metanólico de las hojas contra lesiones gástricas en ratas (Kalita *et al.* 2012).

Antimotilidad gastrointestinal y antidiarreica. El extracto metanólico de las hojas demostró actividad antimotílica en ratones (Kalita *et al.* 2012).

Antihiperglucemiante. Administración oral de extractos metanólicos de las hojas y frutos disminuyó el nivel de glucosa en sangre de ratas diabéticas (Kalita *et al.* 2012).

Anticoagulante. El extracto metanólico de la planta mostró capacidad inhibitoria de la R-trombina, asociándose dicha actividad con los triterpenos lactónicos eufanos (Sousa & Costa 2012).

Antiuroliásiica. El extracto etanólico de las hojas redujo significativamente la deposición y excreción urinaria de calcio, oxalato y creatinina en ratas (Kalita *et al.* 2012). El extracto etanólico de las raíces y el ácido oleanoico aislado de las mismas también mostraron actividad urolitiásiica (Vyas & Argal 2013).

Antiinflamatoria y cicatrizante. Se demostró *in vivo* la eficacia del extracto acuoso de las hojas, al aplicarse de manera tópica en ratas (Kalita *et al.* 2012).

Antioxidante. Demostrada para el extracto etanólico de las hojas en estudios *in vitro* e *in vivo* (Kalita *et al.* 2012).

Anticancerígena y antiproliferativa. El ácido oleanólico extraído de la planta mostró citotoxicidad contra la línea A375 de células cancerosas humanas (melanoma maligno de piel). El extracto metanólico de las hojas demostró citotoxicidad *in vitro* contra la línea celular Vero, así como actividad antiproliferativa contra NCI-H292 (células cancerosas pulmonares) y HEp-2 (células cancerosas de laringe) (Kalita *et al.* 2012). Finalmente, en un estudio realizado en ratas se demostró que el compuesto feniletatnoide verbascosido, inhibe la proteína kinasa (PKC), lo que explicaría su actividad antitumoral *in vitro*. (Sousa & Costa 2012).

Antimutagénica. Los ácidos 22β-acetoxylantánico y 22β-dimethyl-acryloyl-oxylantanólico aislados de la planta demostraron actividad antimutagénica *in vitro* (Kalita *et al.* 2012).

Insecticida. Aceite esencial de la planta es eficaz contra *Aedes aegyptii*, *Culex quinquefasciatus*, *Anopheles culicifacies*, *Anopheles fluviatis*, *Anopheles stephensi* (Kalita *et al.* 2012) y *Callosobruchus maculatus* (Zandi-Sohani *et al.* 2012). Los extractos metanólico y etanólico de las hojas y flores son larvicidas de *Aedes aegyptii* y *Culex quinquefasciatus* (Kalita *et al.* 2012).

Reportes de toxicidad

Lantana camara es una de las plantas más tóxicas conocidas, aunque los estudios indican que dicha toxicidad se produce solamente cuando se consume en grandes cantidades (Kalita *et al.* 2012). Los individuos adultos de los ganados bovino, ovino y caprino son susceptibles a los lantadenos A, B y D, mientras que los caballos, ratas, terneros recién nacidos y corderos no son susceptibles al lantadeno A (Kalita *et al.* 2012). En caballos, el envenenamiento produce daño renal y hepático, ictericia, fotosensibilización, hemorragia intestinal, parálisis de la vesícula biliar y muerte (Sousa & Costa 2012). En cobayos, el lantadeno C es hepatotóxico, mientras que los lantadenos A y B no mostraron toxicidad (Sousa & Costa 2012). Las dosis tóxicas oral e intravenosa de lantadeno A en ovejas son 60mg/kg y 1-3mg/kg, respectivamente (Kalita *et al.* 2012).

Por otra parte, estudios en ratas han demostrado embriotoxicidad, sin mayores síntomas de toxicidad materna (Kalita *et al.* 2012).

BIBLIOGRAFIA

- Abarca-Fernández, D. S., & González-Alcos, V. C. (2014). Efectividad del "*Chenopodium ambrosioides* y *Cucurbita maxima* Duch" para el tratamiento de parasitosis en escolares de primaria, ciudad de Puno-Perú. *Revista de Investigación Escuela de Post Grado - Universidad Nacional del Altiplano Puno-Peru*, 5(3), 51-67.
- Abajo, C., Boffill, M. A., del Campo, J., Méndez, M. A., González, Mitjans, M., & Vinardell, M. P. (2004). In vitro study of the antioxidant and immunomodulatory activity of aqueous infusion of *Bidens pilosa*. *Journal of Ethnopharmacology*, 93(2), 319-323.
- Abayomi, M., Adebayo, A. S., Bennett, D., Porter, R., & Shelly-Campbell, J. (2014). In vitro antioxidant activity of *Bixa Orellana* (Annatto) seed extract. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4(2), 101-106.
- Abdel-Kader, M., Berger, J. M., Slebodnick, C., Hoch, J., Malone, S., Wisse, J. H., Kingston, D. G. (2002). Isolation and absolute configuration of ent-Halimane diterpenoids from *Hymenaea courbaril* from the Suriname rain forest. *Journal of Natural Products*, 65(1), 11-15.
- Aboutabl, E. A., Hashem, F. A., Sleem, A. A., & Maamoun, A. A. (2008). Flavonoids, anti-inflammatory activity and cytotoxicity of *Macfadyena unguis-cati* L. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines*, 5(1), 18-26.
- Aboutabl, E. A., Hashem, F. A., Sleem, A. A., & Maamoun, A. A. (2010). Phytochemical and bioactivity investigations of *Macfadyena unguis-cati* L. (Bignoniaceae). *Plant Products Research Journal*, 14 (1), 19-26.
- Abubakar, A., Sodipo, O. A., Khan, I. Z., Fugu, M. B., Mamza, U. T., & Gulani, I. A. (2015). Phytochemical screening and in-Vitro antimicrobial activities of the leaf extract of *Acanthospermum hispidum* DC (Asteraceae). *Journal of Plant Studies*, 4(2), 66-73.
- Accioly, M. P., Bevilacqua, C. M., Rondon, F. C., de Moraes, S. M., Machado, L. K., Almeida, C. A., Franco de Andrade, H., & Cardoso, R. P. (2012). Leishmanicidal activity in vitro of *Musa paradisiaca* L. and *Spondias mombin* L. fractions. *Veterinary Parasitology*, 187 (1), 79-84.
- Adaikpoh, M. A., Orhue, N. E., & Igbe, I. (2007). The protective role of *Scoparia dulcis* on tissue antioxidant defense system of rats exposed to cadmium. *African Journal of Biotechnology*, 6(10), 1192-1196.
- Adedapo, A. A., Abatan, M. O., & Olufunso, O. O. (2004). Toxic effects of some plants in the genus *Euphorbia* on haematological and biochemical parameters of rats. *Veterinarski Archiv*, 74(1), 53-62.
- Adejumo, O. E., Owa-Agbanah, I. S., Kolapo, A. L., & D., A. M. (2011). Phytochemical and antisickling activities of *Entandrophragma utile*, *Chenopodium ambrosioides* and *Petiveria alliacea*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(9), 1531-1535.
- Adeyemi, O. O., yemitan, O. K., & Afolabi, L. (2008). Inhibition of chemically induced inflammation and pain by orally and topically administered extract of *Manihot esculenta* Crantz in rodents. *Journal of Ethnopharmacology*, 119(1), 6-11.
- Affi, M. S., Elgindi, O. D., & Bakr, R. O. (2014). Flavonoids with acetylated branched glycans and bioactivity of *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze leaf extract. *Natural Product Research*, 28(4), 257-264.
- Aguilar-Santamaría, L., Ramírez, G., Nicasio, P., Alegría-Reyes, C., & Herrera-Arellano, A. (2009). Antidiabetic activities of *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth. *Journal of Ethnopharmacology*, 124(2), 284-288.
- Aguirre, A., & Borneo, R. (2012). Antioxidant capacity of medicinal plants. Pp: 527-535. En R. R. Watson, & V. R. Preedy (Eds.). *Bioactive food as dietary interventions for liver and gastrointestinal disease*. San Diego: Academic Press.
- Ahemd, S. A., & Kamel, E. M. (2013). Phenolic constituents and biological activity of the genus *Pluchea*. *Der Pharma Chemica*, 5(5), 109-114.
- Ahmed, A., Shah, W. A., Akbar, S.younis, M., & Kumar, D. (2011). A short chemical review on *Salix caprea* commonly known as goat willow. *International Journal of Research in Phytochemistry & Pharmacology*, 1(1), 17-20.
- Ahsan, M., Haque, M. R., Islam, S. K., Gray, A. I., & Hasan, C. M. (2012). New labdane diterpenes from the aerial parts of *Scoparia dulcis* L. *Phytochemistry Letters*, 5(3), 609-612.
- Akao, T.yoshino, T., Kobashi, K., & Hattori, M. (2002). Evaluation of salicin as an antipyretic prodrug that does not cause gastric injury. *Planta Medica*, 68(8), 714-718.
- Alavarce, R. A., Saldanha, L. L., Almeida, N. L., Porto, V. C., Dokkedal, A. L., & Lara, V. S. (2015). The beneficial effect of *Equisetum giganteum* L. against *Candida biofilm* formation: New approaches to denture stomatitis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015 (1), 1-9.
- Aliero, A. A., Grierson, D. S., & Afolayan, A. J. (2005). Chemical and nutrient characterization of *Solanum pseudocapsicum* berries. *African Journal of Biotechnology*, 4(11), 1300-1303.
- Aliero, A. A., Asekun, O. T., Grierson, D. S., & Afolayan, A. J. (2006a). Chemical composition of the hexane extract from the leaves of *Solanum pseudocapsicum*. *Asian Journal of Plant Sciences*, 5(6), 1054-1056.
- Aliero, A. A., Grierson, D. S., & Afolayan, A. J. (2006b). Chemical composition of the essential oil from *Solanum pseudocapsicum*. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(6), 1175-1177.
- Alves, L. F., & Ming, L. C. (2015). Chemistry and pharmacology of some plants mentioned in the letter of pero vaz de caminha. *Ethnobiology and Conservation*, 4(3), 1-15.
- Al-Azzawi, A. M. (2012). Genotoxic and cytotoxic study of *Tecoma stans* Bignoniaceae. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 15(2), 92-97.
- Al-Azzawi, A. M., Al-Khateeb, E., Al-Samerai, K., & Al-Juboori, A. G. (2012). Antibacterial activity and the histopathological study of crude extracts and isolated tecomine from *Tecoma stans* Bignoniaceae in Iraq. *Pharmacognosy Research*, 4(1), 37-43.
- Al-Kattan, M. O. (2013). Anti-bacterial effect of Indian costus and sea-qust and their water extracts on some pathogenic bacteria of the human respiratory system. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(20), 1418-1423.
- Alaba, C. S., & Chichioco-Hernández, C. L. (2014). 15-Lipoxygenase inhibition of *Commelina benghalensis*, *Tradescantia fluminensis*, *Tradescantia zebrina*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(3), 184-188.
- Alonso-Castro, A. J., Zapata-Bustos, R., Romo-Yáñez, J., Camarillo-Ledesma, P., Gómez-Sánchez, M., & Salazar-Olivo, L. A. (2010). The anti-diabetic plants *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth (Bignoniaceae) and *Teucrium cubense* Jacq (Lamiaceae) induce incorporation of glucose in insulin-sensitive and insulin-resistant murine and human adipocytes. *Journal of Ethnopharmacology*, 127(1), 1-6.

- Alvarez, A., Pomar, F., Sevilla, M. A., & Montero, M. J. (1999). Gastric antisecretory and antiulcer activities of an ethanolic extract of *Bidens pilosa* L. var. Schult. Bip. *Journal of Ethnopharmacology*, 67(1), 333-340.
- Alves, A. A., Pires, A. F., Linardi, V. R., Reina, L. C., & Galvão, C. (2006). Atividade antibacteriana e antifúngica dos extratos brutos etanólicos de *Solanum palicanthum* Dunal. III Encontro de Pesquisa de IES do Sistema Estadual de Minas Gerais-UNEC. Caratinga: UNEC. Pp: 143.
- Alves, H. M., H., A. V., Ollis, W. D., Eyton, W. B., Gottlieb, O. R., & Magalhães, M. T. (1966). Triterpenoids isolated from *Machaerium inco-rruptibile*. *Phytochemistry*, 5(6), 1327-1330.
- Amaya-Vecht, K. (2011). Plantas medicinales usadas en la comunidad de Pulquina, Municipio de San Lucas: diversidad de uso, conocimiento tradicional e importancia. Pp. 269-281. En: Carretero, A., Serrano, M., Borchsenius, F. & Balslev, H. (eds.). Pueblos y plantas de Chuquisaca: Estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso y conservación. BEISA 2. Herbario del Sur de Bolivia. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre.
- Ambrozin, A. R., Leite, A. C., Bueno, F. C., Vieira, P. C., Fernandes, J. B., Bueno, O. C., Bacci-Júnior, M. (2006). Limonoids from andiroba oil and *Cedrela fissilis* and their insecticidal activity. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 17(3), 542-547.
- Ambrozini, A. R., Leite, A. C., Silva, M., Vieira, P. C., Fernandes, J. B., Thiemann, O., da Silva, M.F., & Oliva, G. (2005). Screening of leishmania APRT enzyme inhibitors. *Pharmazie*, 60, 781-784.
- Amen, Y. M., Marzouk, A. M., Zaghloul, M. G., & Afifi, M. S. (2013). Bioactive compounds from *Tipuana tipu* growing in Egypt. *Journal of American Science*, 9(10), 334-339.
- Amen, Y. M., Marzouk, A. M., Zaghloul, M. G., & Afifi, M. S. (2015). A new acylated flavonoid tetraglycoside with anti-inflammatory activity from *Tipuana tipu* leaves. *Natural Product Research*, 29(6), 511-517.
- Anderson, D. M. W., Howlett, J. F., & McNab, C. G. A. (1985). The amino acid composition of gum exudates from *Prosopis species*. *Phytochemistry*, 24(11), 2718-2720.
- Anyasor, G. N., Ogunwenmo, O., Oyelana, O. A., & Akpofunure, B. E. (2010). Phytochemical constituents and antioxidant activities of aqueous and methanol stem extracts of *Costus afer* Ker Gawl. (Costaceae). *African Journal of Biotechnology*, 9(31), 4880-4884.
- Apu, A. S., Bhuyan, S. H., Hossain, F., Khatun, F., Taiab, A., & Jamaludin. (2013). Analgesic, neuropharmacological, anti-diarrheal, and cytotoxic activities of the extract of *Solanum sisymbriifolium* (Lam.) leaves. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 3(4), 302-312.
- Araújo, L. B., Silva, S. L., Galvão, M. A., Ferreira, M. R., Araújo, E. L., Randau, K. P., & Soares, L. A. (2013). Total phytosterol content in drug materials and extracts from roots of *Acanthospermum hispidum* by UV-VIS spectrophotometry. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23(5), 736-742.
- Araújo, M. J., Câmara, C. A., Born, F. S., Moraes, M. M., & Badji, C. A. (2012). Acaricidal activity and repellency of essential oil from *Piper aduncum* and its components against *Tetranychus urticae*. *Experimental and Applied Acarology*, 57(2), 139-155.
- Arauz, S. & Chiraye, M. (2001). Inventario de plantas útiles del Isosog. Publicación Nro. 20. Proyecto de Investigación CIDOB-DFID, CIDOB, Santa Cruz.
- Arena, M. E., Cartagena, E., Gobbato, N., Baigori, M., Valdez, J. C., & Bardon, A. (2011). In vivo and in vitro antibacterial activity of acanthospermal B, a sesquiterpene lactone isolated from *Acanthospermum hispidum*. *Phytotherapy Research*, 25(4), 597-602.
- Arend, D. P., dos Santos, T. C., Cazarolli, L. H., Hort, M. A., Sonaglio, D., dos Santos, A. L., de Campos, A. M. (2015). In vivo potential hypoglycemic and in vitro vasorelaxant effects of *Cecropia glaziovii* standardized extracts. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 25(5), 473-484.
- Arevalo, C., Ruiz, I., Piccinelli, A. L., Campone, L., & Rastrelli, L. (2011). Phenolic derivatives from the leaves of *Martinella obovata* (Bignoniaceae). *Natural Products Communications*, 6(7), 957-960.
- Arias, M. E., Gomez, J. D., Cudmani, N. M., & Isla, M. I. (2004). Antibacterial activity of ethanolic and aqueous extracts of *Acacia aroma* Gill. ex Hook et Arn. *Life Sciences*, 75(2), 191-202.
- Arragawi, A. M. (2008). Evaluation of the anti-inflammatory and antimicrobial effects of *Costus arabicus*. Tesis Máster en Farmacología. Universidad de Jordán, Amman, Jordán.
- Arrázola-Rivero, S., Atahuachi, M., Saravia, E. & López, A. (2002). Diversidad florística medicinal y potencial etnofarmacológico de las plantas de los valles secos de Cochabamba-Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 12, 53-85.
- Arrazola, S. (1999). Diversidad Etnobotánica y potencial etnofarmacológico de los Valles secos de Cochabamba-Bolivia. Tesis de Maestría para la obtención del Grado Académico de Master en Ciencias Ambientales. 80 p.
- Arredondo, M. F., Blasina, F., Echeverry, C. M., Ferreira, M., Abin-Carriquiry, J. A., Lafon, L., & Dajas, F. (2004). Cytoprotection by *Achyrocline satureioides* (Lam) D. C. and some of its main flavonoids against oxidative stress. *Journal of Ethnopharmacology*, 91(1), 13-20.
- Arribére, M. C., Vairo-Cavalli, S., Priolo, N. S., Caffini, N. O., Gattuso, M., & Cortadi, A. A. (1999). Proteolytic enzymes from the latex of *Morrenia odorata* (Hook et Arn.) Lindley (Asclepiadaceae). II WOCMAP Congress Medicinal and Aromatic Plants, Part 2: *Pharmacognosy, Pharmacology, Phytomedicine, Toxicology*, 501, 259-268.
- Arumugasamy, K., Latha, K. V., & Kumar, N. H. (2004). Studies on some pharmacognostic profiles of *Swietenia macrophylla* King. *Ancient Science of Life*, 24(2), 97-102.
- Arya, V.yadav, S., Kumar, S., & Yadav, J. P. (2010). Antimicrobial activity of *Casia occidentalis* L (leaf) against various human pathogenic microbes. *Life Sciences and Medicine Research*, 9(1), 1-11.
- Assam, J. P., Dzoyem, J. P., Pieme, C. A., & Penlap, V. B. (2010). In vitro antibacterial activity and acute toxicity studies of aqueous-methanol extract of *Sida rhombifolia* Linn. (Malvaceae). *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 10(40), 1-7.
- Asuquo, O. R., Ekanem, T. B., Udoh, P. B., Eluwa, M. A., & Mesembe, O. E. (2012). Antigonadotropic effect of *Spondias mombin* leaf extract in male wistar rats. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 2(7), 14-18.
- Ayedoun, M. A., Moudachirou, M., Sossou, P. V., Garneu, F. X., Gagnon, H., & Jean, F. I. (1998). Volatile constituents of the root oil of *Petiveria alliacea* L. from Benin. *Journal of Essential Oil Research*, 10(6), 545-546.
- Ayoka, A. O., Akomolafe, R. O., Akinsomisoye, O. S., & Ukponmwan, O. (2008). Medicinal and economic value of *Spondias mombin*. *African Journal of Biomedical Research*, 11(2), 129-136.
- Ayoka, A. O., Akomolafe, R. O., Iwalewa, E. O., Akanmu, M. A., & Ukponmwan, O. E. (2006). Sedative, antiepileptic and antipsychotic effects

- of *Spondias mombin* L. (Anarcadiaceae) in mice and rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 103(2), 166-175.
- Ayoka, A. O., Akomolafe, R. O., Iwalewa, E. O., Ukponmwan, & E., O. (2005). Studies on the anxiolytic effect of *Spondias mombin* L. (Anarcadiaceae) extracts. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 2(2), 153-165.
- Azevedo, A. P., Farias, J. C., Costa, G. C., Ferreira, S. C., Aragão-Filho, W. C., Sousa, P. R., Nascimento, F. R. (2007). Anti-thrombotic effect of chronic oral treatment with *Orbignya phalerata* Mart. *Journal of Ethnopharmacology*, 111(1), 155-159.
- Backhouse, N., Delporte, C., Negrete, R., Salinas, P., Pinto, A., Aravena, S., & Cassels, B. K. (1996). Antiinflammatory and antipyretic activities of *Cuscuta chilensis*, *Cestrum parqui*, and *Psoralea glandulosa*. *International Journal of Pharmacognosy*, 34(1), 53-57.
- Badami, S., Prakash, O., Dongre, S. H., & Suresh, B. (2005). In vitro antioxidant properties of *Solanum pseudocapsicum* leaf extracts. *Indian Journal of Pharmacology*, 37(4), 251-252.
- Bagalwa, J. J., Voutquenne-Nazabadioko, L., Sayagh, C., Bashwira, A. S., & Baluku, J. P. (2014). Evaluation of *Schistosoma mansoni* cercaricidal activity of Solamargine a steroid glycoalkaloid from *Solanum syzymbriifolium*. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 2(1), 15-23.
- Bailão, E. F., Devilla, I. A., da Conceição, E. C., & Borges, L. L. (2015). Bioactive compounds found in Brazilian Cerrado fruits. *Internacional Journal of Molecular Science*, 16(10), 23760-23783.
- Balijepalli, M. K., Suppaiah, V., Chin, A., Buru, A. S., Sagineedu, S. R., & Pichika, M. R. (2015). Acute oral toxicity studies of *Swietenia macrophylla* seeds in sprague dawley rats. *Pharmacognosy Research*, 7(1), 38-44.
- Barbosa-Filho, J. M., Lima, C. S., Amorim, E. L., de Sena, K. X., Almeida, J. R., da Cunha, E. V., Braz-Filho, R. (2004). Botanical study, phytochemistry and antimicrobial activity of *Tabebuia aurea*. *Phyton*, 53(1), 221-228.
- Barbosa, L. C., Teixeira, R. R., & Demuner, A. J. (1997). Vitamin E and other chemical constituents of the leaves of *Gallesia gorazema*. *Fito-terapia*, 68(6), 515-519.
- Barioni, E. D., Santin, J. R., Machado, I. D., Fernandes de Paula Rodrigues, S., Ferraz-de-Paula, V., Wagner, T. M., Cogliati, B., Correa dos Santos, M., da Silva Machado, M., Faloni de Andrade, S., Niero, R., Poliselii Farsky, S. H. (2013). *Achyrocline satureioides* (Lam.) D. C. hydroalcoholic extract inhibits neutrophil functions related to innate host defense. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013(1), 1-12.
- Barroqueiro, E. S., Barroqueiro, F. S., Pinheiro, M. T., Maciel, M. C., Barcellos, P. S., Silva, L. A., Guerra, R. N. (2011). Evaluation of acute toxicity of babassu mesocarp in mice. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21(4), 710-714.
- Bartolome, A. P., Villaseñor, I. M., & Yang, W. C. (2013). *Bidens pilosa* L. (Asteraceae): botanical properties, traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, 2013, 1-51.
- Bascope, M., & Sterner, O. (2007). Phytochemical research of plants used by the association of traditional medicine at Apillapampa. *Revista Boliviana de Química*, 24(1), 14-25.
- Bedford, J. A., Turner, C. E., & Elshohly, H. L. (1982). Comparative lethality of coca and cocaine. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 77(5), 1087-1088.
- Begum, S., Raza, S. M., Siddiqui, B. S., & Siddiqui, S. (1995). Triterpenoids from the aerial parts of *Lantana camara*. *Journal of Natural Products*, 58(10), 1570-1574.
- Begum, S., Zehra, S. Q., Hassan, S. I., & Siddiqui, B. S. (2008). Noroleanane triterpenoids from the aerial parts of *Lantana camara*. *Helvetica Chimica Acta*, 91(3), 460-467.
- Bello, R., Borges, C., Esplugues, J. V., Esplugues, J., Lopez De Medrano-Villar, M. J., & Yúfera, E. P. (1995). A pharmacological study of *Araujia sericifera* B. extracts in rodents. *Phytotherapy Research*, 9(2), 128-134.
- Beltrán-Villanueva, C. E., Díaz-Castillo, F., & Gómez-Estrada, H. (2013). Tamizaje fitoquímico preliminar de especies de plantas promisorias de la costa atlántica colombiana. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 18(4), 619-631.
- Bendetti, M., Malnøe, A., & Broillet, A. L. (1977). Absorption, metabolism and excretion of safrole in the rat and man. *Toxicology*, 7(1), 69-83.
- Benoit, P. S., Angry, G., Lyon, R. L., Fong, H. H., & Farnsworth, N. R. (1973). Biological and phytochemical evaluation of plants XIII: Preliminary estimation of analgesic activity of rhazinilam, a novel alkaloid isolated from *Aspidosperma quebracho-blanco* leaves. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 62(11), 1889.
- Bettega, J. M., Teixeira, H., Bassani, V. L., Barardi, C. R., & Simões, C. M. (2004). Evaluation of the antiherpetic activity of standardized extracts of *Achyrocline satureioides*. *Phytotherapy Research*, 18(10), 819-823.
- Bezerra, J. A. (2014). Estudo químico de *Piper peltatum* L. (Piperaceae) e *Commelina erecta* L. (Commelinaceae). Tesis Ph.D. Universidad Federal do Amazonas-Brasil, Manaus, Brasil.
- Birk, G. (1995). Plantas útiles en bosques y pampas chiquitanas: un estudio etnobotánico con perspectiva de género. APCOB, Santa Cruz, Bolivia.
- Boaventura, M. A., & Galotta, A. L. (2009). Polar constituents of Euterpe precatoria roots and their plant growth activity. *Chemistry of Natural Compounds*, 45(5), 700-701.
- Bohrmann, H., & Youngken Jr, H. W. (1968). Esdragole, the main compound in the volatile oil of *Tagetes filifolia* (Compositae). *Phytochemistry*, 7(8), 1415-1416.
- Boom, B. (1996). Ethnobotany of the Chácobo Indians, Beni, Bolivia. *Advances in Economic Botany*. 4: 1-68.
- Boom, B.M. (1987). Ethnobotany of the Chácobo Indians, Beni, Bolivia. *Advances Economic Botany* 4:1-68.
- Borges, E. S., & Rezende, C. M. (2000). Main aroma constituents of genipap (*Genipa americana* L.) and bacuri (*Platonia insignis* M.). *Journal of Essential Oil Research*, 12(1), 71-74.
- Bourdy, G., De Walt, S. J., Chávez de Michel, L. R., Roca, A., Deharo, E., Muñoz, V., Balderrama, L., Quenevo, C. & Gimenez, A. (2000). Medicinal plants uses of the Tacana, an Amazonian Bolivian ethnic group. *Journal of Ethnopharmacology* 70(2), 87-109.
- Bourdy, G; de Michel, L. R., Roca-Coulthard, A. (2004). Pharmacopoeia in a shamanistic society: the Izoceño-Guaraní (Bolivian Chaco). *Journal of Ethnopharmacology* 91(2), 189-208.

- Boyer, E. W., & Shannon, M. (2005). The serotonin syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 352(11), 1112-1120.
- Brandão dos Santos, F. (2015). Atividade antimicrobiana dos extratos hidroalcoólicos dos frutos do cerrado *Genipa americana* L., *Dipteryx alata* Vog. e *Vitex cymosa* Bert. Tesis de maestría. Universidad Federal de Mato Grosso del Sur, Mato Grosso, Brasil.
- Bruno, M., Savona, G., Piozzi, F., de la Torre, M. C., Rodriguez, B., & Marlier, M. (1991). Abietane diterpenoids from *Lepechinia meyeri* and *Lepechinia hastata*. *Phytochemistry*, 30(7), 2339-2343.
- Burger, M. E., Baldisserotto, B., Teixeira, E. P., & Soares, J. (2000). Action of the extracts of *Pluchea sagittalis* on the absorptive characteristics of the gastrointestinal tract. *Brazilian archives of Biology and Technology*, 43(1), 1-5.
- Busato, A. P.-R., & Reicher, F. (2001). Xyloglucan from the leaves of *Hymenaea courbaril*. *Phytochemistry*, 58(3), 525-531
- Bussman, R. W., Glenn, A., Meyer, K., Rothrock, A., Townesmith, A., Sharon, D., Perez, F. (2009). *Phyto-chemical analysis of peruvian medicinal plants*. *Arnaldoa*, 16(1), 105-110.
- Bussmann, R.W., Paniagua-Zambrana, N.Y., Moya Huanca, L. A., Hart, R. (2016). Changing markets - Medicinal plants in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia. *Journal of Ethnopharmacology* 193: 76-95.
- Calvo, D., Cariddi, L. N., Grosso, M., Demo, M. S., & Maldonado, A. M. (2006). *Achyrocline satureioides* (LAM.) DC (Marcela): Antimicrobial activity on *Staphylococcus spp.* and immunomodulating effects on human lymphocytes. *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 48(3-4), 247-255.
- Camaqui-Mendoza, A. (2009). Plantas medicinales: la experiencia de Tinguipaya. Bolivia: Cooperación Italiana. Pp. 284.
- Cao, S., Brodie, P., Callmander, M., Randrianaivo, R., Razafitsalama, J., Rakotobe, E., Rasamison, V. E., Dyke, K., Shen, Y., Suh, E. M., Kingston, D. G. (2009). Antiproliferative triterpenoid saponins of *Dodonaea viscosa* from the Madagascar dry forest. *Journal of Natural Products*, 72(9), 1705-1707.
- Carayuri, S., Main, L. & Cortez, J. (2001). Investigación sobre las plantas medicinales en Zona Cruz. Santa Cruz: CENDIC-CIDOB.
- Cardozo, M. L., Ordoñez, R. M., Zampini, I. C., Cuello, A. S., Dibenedetto, G., & Isla, M. I. (2010). Evaluation of antioxidant capacity, genotoxicity and polyphenol content of non conventional foods: *Prosopis* flour. *Food Research International*, 43(5), 1505-1510.
- Carlini, E. A., & Duarte-Almeida, J. M. (2013). Assessment of the toxicity of the Brazilian Pepper Trees *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-da-praia) and *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira-do-sertão). *Phytotherapy Research*, 27(5), 692-698.
- Carminate, B., de Carvalho, C. A., Pacheco, T. F., Natalli, V. D., & da Silva, M. B. (2014). Investigação antibacteriana in vitro de extratos etan olicos das folhas e cascas de *Cedrela fissilis* Vell. *Ciência e Natura*, 36, 335-340.
- Carney, J. R., Krenisky, J. M., Williamson, R. T., & Luo, J. (2002). Achyrofuran, a new antihyperglycemic dibenzofuran from the South American medicinal plant *Achyrocline satureioides*. *Journal of Natural Products*, 65(2), 203-205.
- Carretero-Accame, M. E. (s.f.). Plantas medicinales y derivados en dermatología (V): nogal y bálsamo del Perú. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. <https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/2014/12/11/80558.pdf>
- Carretero, A., Gutiérrez, J., Serrano, M. & Jiménez, Manuel. (2011). Plantas útiles del Subandino de Chuquisaca. Pp.: 249-267 En: Carretero, A., Serrano, M., Borchsenius, F. & Balslev, H. (eds.). Pueblos y plantas de Chuquisaca: estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso y conservación. Sucre: BEISA 2. Herbario del Sur de Bolivia. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.
- Carretero, A. & Serrano, M. (2011). Plantas importantes de los Simbas. Pp.: 283-298. En: Carretero, A., Serrano, M., Borchsenius, F. & Balslev, H. (eds.). Pueblos y plantas de Chuquisaca: estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso y conservación. Sucre: BEISA 2. Herbario del Sur de Bolivia. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.
- Carvalho, M. V., Penido, C., Siani, A. C., Valente, L. M., & Henriques, G. M. (2006). Investigations on the anti-inflammatory and anti-allergic activities of the leaves of *Uncaria guianensis* (Aublet) J. F. Gmelin. *Inflammopharmacology*, 14(1-2), 48-56.
- Casero, C., Mach n, F., Méndez- lvarez, S., Demo, M., Ravelo, A. G., Pérez-Hernández, N., Joseph-Nathan, P., Estévez-Braun, A. (2015). Structure and antimicrobial activity of phloroglucinol derivatives from *Achyrocline satureioides*. *Journal of Natural Products*, k(1), 93-102.
- Castillo, P., & Lock, S. O. (2005). Compuestos con actividad antioxidante en la especie *Lepechinia meyerii* Walp. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 71(4), 227-236.
- Castillo, M., Lares, M., Gutiérrez, R. H., Hernández, M. S., & Fernández-Trujillo, J. P. (2013). Bioactive compounds of asai palm fruit and their impact on health. *Foods*, 1(1), 1-9.
- Castro-Faria-Nieto, H. C., Martins, M. A., Bozza, P. T., Pérez, S. A., Correa-Da-Silva, A. C., Lima, Cruz, H. N., Coreiro, R. S. B., Sousa, M. V., Morphy, L. (1991). Pro-inflammatory activity of enterolobin: a haemolytic protein purified from seeds of the brazilian tree *Enterolobium contortisiliquum*. *Toxicon*, 29(9), 1143-1150.
- Catalano, S., Cioni, P. L., Flamini, G., De Feo, V., & Morelli, I. (1995). Chemical Investigation of the aerial parts of *Mutisia acuminata*. *International Journal of Pharmacognosy*, 33(1), 73-74.
- Catalano, S., Cioni, P. L., Panizzi, L., & Morelli, I. (1998). Antimicrobial activity of extracts of *Mutisia acuminata* var. *acuminata*. *Journal of Ethnopharmacology*, 59(3), 207-209.
- Cattaneo, F., Sayago, J. E., Alberto, M. R., Zampini, I. C., Ordoñez, R. M., Chamorro, Pazos, A., & Isla, M. I. (2014). Anti-inflammatory and antioxidant activities, functional properties and mutagenicity studies of protein and protein hydrolysate obtained from *Prosopis alba* seed flour. *Food Chemistry*, 161, 391-399.
- Ceva-Antunes, P. M., Bizzo, H. R., Alves, S. M., & Antunes, A. C. (2003). Analysis of volatile compounds of taperebá (*Spondias mombin* L.) and caj  (*Spondias mombin* L.) by simultaneous distillation and extraction (SDE) and solid phase microextraction (SPME). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(5), 1387-1392.
- Chakraborty, A. K., Gaikwad, A. V., & Singh, K. B. (2012). Phytopharmacological review on *Acanthospermum hispidum*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2(1), 144-148.
- Chakravarty, A. K., Das, B., Ali, E., & Pakrashi, S. C. (1984). Studies on Indian medicinal plants. Part 77. Structure and stereochemistry of some new steroidal alkaloids from *Solanum pseudocapsicum* and *Solanum giganteum* by nuclear magnetic resonance spectroscopy. *Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 1*, 467-474.
- Chang, C. L., Kuo, H. K., Chang, S. L., Chiang, M., Lee, T. H., Wu, W. M., Shyur, L. F., & Yang, W. C. (2005). The distinct effects of a butanol

- fraction of *Bidens pilosa* plant extract on the development of Th1-mediated diabetes and Th2-mediated airway inflammation in mice. *Journal of Biomedical Science*, 12(1), 79-89.
- Chang, J. S., Chiang, L. C., Chen, C. C., Liu, L. T., Wang, K. C., & Lin, C. C. (2001). Antileukemic activity of *Bidens pilosa* L. var. minor (Blume) Scherff and *Houttuynia cordata* Thunb. *American Journal of Chinese Medicine*, 29(2), 303-312.
- Chang, S. L., Chiang, M., Chang, C. L., Yeh, H. H., Shyur, L. F., Kuo, W., Wu, T. K., & Yang, W. C. (2007). Flavonoids, centaurein and centaureidin from *Bidens pilosa*, stimulate IFN- γ expression. *Journal of Ethnopharmacology*, 112(2), 232-236.
- Chaturvedula, V. S., Schilling, J. K., Malone, S., Wisse, J. H., Werkhoven, M. C., & Kingstone, D. G. (2003). New cytotoxic triterpene acids from aboveground parts of *Manihot esculenta* from the Suriname rainforest. *Planta Medica*, 69(3), 271-274.
- Chauhan, K., Sheth, N., Ranpariya, V., & Parmar, S. (2011). Anticonvulsant activity of solasodine isolated from *Solanum sisymbriifolium* fruits in rodents. *Pharmaceutical Biology*, 49(2), 194-199.
- Chaves, M. C., Santos, F. A., Menezes, A. M., & Rao, V. S. (1998). Experimental evaluation of *Myracrodruon urundeuva* bark extract for antidarrhoeal activity. *Phytotherapy Research*, 12(8), 549-552.
- Chen, L. C., Liao, H. E., Chen, P. Y., Kuo, W. L., Chang, T. H., Sung, P. J., Wen, Z. H., & Chen, J. J. (2015). Limonoids from the Seeds of *Swietenia macrophylla* and their anti-inflammatory activities. *Molecules*, 20(10), 18551-18564.
- Chengy, B., Chieny, T., Lee, J. C., Tseng, C. K., Wang, H. C., Lo, I. W., Wu, Y. H., Wang, S. Y., Wu, Y. C., & Chang, F. R. (2014). Limonoids from the seeds of *Swietenia macrophylla* with inhibitory activity against dengue virus 2. *Journal of Natural Products*, 77(11), 2367-2374.
- Chiang, L. C., Chang, J. S., Chen, C. C., Ng, L. T., & Lin, C. C. (2003). Anti-herpes simplex virus activity of *Bidens pilosa* and *Houttuynia cordata*. *American Journal of Chinese Medicine*, 31(3), 355-362.
- Chiang, Y. M., Chuang, D. Y., Wang, S. Y., Kuoy, H., Tsai, P. W., & Shyur, L. F. (2004). Metabolite profiling and chemopreventive bioactivity of plant extracts from *Bidens pilosa*. *Journal of Ethnopharmacology*, 95(2), 409-419.
- Chiang, Y. M., Chang, C. L., Chang, S. L., Yang, W. C., & Shyur, L. F. (2007). Cytopylyne, a nive polyacetylenic glucoside from *Bidens pilosa*, functions as a T-helper cell modulator. *Journal of Ethnopharmacology*, 110(3), 532-538.
- Chikkaswamy, B. K. (2015). Anti-oxidant potential, antimicrobial activities and phytochemical screening in three species of *Cestrum*. *International Journal of Advanced Research in IT and Engineering*, 4(3), 1-10.
- Chirinos, R., Huamán, M., Betalleluz-Pallardel, I., Pedreschi, R., & Campos, D. (2011). Characterization of phenolic compounds of Inca muña (*Clinopodium bolivianum*) leaves and the feasibility of their application to improve the oxidative stability oil during frying. *Food Chemistry*, 128(3), 711-716.
- Chirinos, R., Pedreschi, R., Rogez, H., Larondelley, & Campos, D. (2013). Phenolic compound contents and antioxidant activity in plants with nutritional and/or medicinal properties from the Peruvian Andean region. *Industrial Crops and Products*, 47, 145-152.
- Cioffi, G., Escobar, L. M., Braca, A., & de Tommasi, N. (2003). Antioxidant chalcone glycosides and flavones from *Maclura* (*Chlorophora tinctoria*). *Journal of Natural Products*, 66(8), 1061-1064.
- Coelho, M. G., Reis, P. A., Gava, V. B., Marques, P. R., Gayer, C. R., Laranja, G. A., Sabino, K. C. (2004). Anti-arthritis effect and subacute toxicological evaluation of *Baccharis genistelloides* aqueous extract. *Toxicology Letters*, 154(1), 69-80.
- Collin, G., Garneau, F. X., Gagnon, H., Pichette, A., & Lavoie, S. (2010). Analysis of cymenes in essential oils: the case of *Lepechinia meyeri* (Walp.) Epling. *Journal of Essential Oil Research*, 22(4), 310-313.
- Concha-Benavente, F. (2010). Efecto in vitro del látex de *Ficus insipida* sobre la cascada de la coagulación sanguínea. *Revista Médica Herediana*, 21(3), 146-152.
- Comunarios de Villa Esperanza, Totorenda la Montaña, Sararenda y Kaapuco. (2014). Enfermedades, males y plantas medicinales de Chuquisaca: Así nos curamos en Huacareta. Gutiérrez, J., Copa, A., Pérez-Cortés, S., Carretero, A., Chambayey, & Jimenes, M. (eds.). Sucre: PRODECO, Herbario del Sur.
- Medinacelli, A. & Aguirre, G. (Recopiladores) (s.f.). Medicina tradicional de las comunidades indígenas del río Quiquibey, Bolivia. Bolivia: Fundación PRAIA, Programa Regional de Apoyo a los Pueblos Indígenas Amazónicos PRAIA.
- Coqueiro, A., Regasini, L. O., Stapleton, P., Bolzani, V. S., & Gibbons, S. (2014). In vitro antibacterial activity of prenylated guanidine alkaloids from *Pterogyne nitens* and synthetic analogues. *Journal of Natural Products*, 77(8), 1972-1975.
- Costa, E. F., Streitenberger, N., Barberon, J., Zeinsteger, P., & Fazio, L. E. (2014). Cattle intoxication with *Cestrum parqui* ("yellow cestrum") confirmed by micrographic analysis of rumen content. *Revista Veterinaria*, 25(1), 45-49.
- Costa, G. M., Schenkel, E. P., & Reginatto, F. H. (2011). Chemical and pharmacological aspects of the genus *Cecropia*. *Natural Product Communications*, 6(6), 913-920.
- Costamagna, M. S., Ordoñez, R. M., Zampini, I. C., Sayago, J. E., & Isla, M. I. (2013). Nutritional and antioxidant properties of *Geoffroea decorticans*, an argentinean fruit, and derived products (flour, arropo, decoction and hydroalcoholic beverage). *Food Research International*, 54(1), 160-168.
- Costamagna, M. S., Zampini, I. C., Alberto, M. R., Cuello, S., Torres, S., Pérez, J., Quispe, J., & Isla, M. I. (2016). Polyphenols rich fraction from *Geoffroea decorticans* fruits flour affects key enzymes involved in metabolic syndrome, oxidative stress and inflammatory process. *Food Chemistry*, 190, 392-402.
- Costantino, L., Lins, A. P., Barlocco, D., Celotti, F., El-Abady, S. A., Brunetti, T., Maggi, T., & Antolini, L. (2003a). Characterization and pharmacological actions of tecostanine, an alkaloid of *Tecoma stans*. *Pharmazie*, 58(2), 140-142.
- Costantino, L., Raimondi, L., Pirisino, R., Brunetti, T., Pessotto, P., Giannesi, F., Lins, A., Barlocco, D., Antolini, L., & El-Abady, S. A. (2003b). Isolation and pharmacological activities of the *Tecoma stans* alkaloids. *Il Farmaco*, 58(9), 781-785.
- Cortés-Rojas, D. F., Chagas-Paula, D. A., Da Costa, F. B., Souza, C. R., & Oliveira, W. P. (2013). Bioactive compounds in *Bidens pilosa* L. populations: a key step in the standardization of phytopharmaceutical preparations. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 23(1), 28-35.
- Corthout, J., Pieters, M., Claeys, L. A., Vanden Berghe, D. A., & Vlietinck, A. J. (1991). Antiviral ellagitannins from *Spondias mombin*. *Phytochemistry*, 30(4), 1129-1130.
- Corthout, J., Pieters, M., Vanden-Berghe, D., & Vlietinck, A. (1992). Antiviral caffeoyl esters from *Spondias mombin*. *Phytochemistry*, 31(6), 1979-1981.

- Cosentino, M., Bombelli, R., Carcano, E., Luini, A., Marino, F., Crema, F., Dajas, F., & Lecchini, S. (2008). Immunomodulatory properties of *Achyrocline satureioides* (Lam.) D. C. infusion: a study on human leukocytes. *Journal of Ethnopharmacology*, 116, 501-507.
- Cuellar, A. C., & Okori, O. D. (2010). Preliminary phytochemical and antimicrobial evaluation of the fresh and dried whole plant extracts from *Commelina benghalensis*. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 2(1), 104-116.
- Cunha, F. A., Matias, E. F., Brito, S. V., Braga, J. M., & Coutinho, H. D. (2011). In vitro antibacterial, phototoxic, and synergetic activity of ethanol extracts from *Costus cf. arabicus* L. *Journal of Medicinal Food*, 14(9), 964-968.
- D'Abrosca, B., DellaGreca, M., Fiorentino, A., Monaco, P., Natale, A., Oriano, P., & Zarelli, A. (2005). Structural characterization of phyto-toxic terpenoids from *Cestrum parqui*. *Phytochemistry*, 66(22), 2681-2688.
- D'Abrosca, B., Dellagrecia, M., Fiorentino, A., Golino, A., Monaco, P., & Zarelli, A. (2006). Isolation and characterization of new lignans from the leaves of *Cestrum parqui*. *Natural Product Research*, 20(3), 293-298.
- D'Abrosca, B., DellaGreca, M., Fiorentino, A., Monaco, P., Previtera, L., Simonet, A. M., & Zarelli, A. (2001). Potential allelochemicals from *Sambucus nigra*. *Phytochemistry*, 58(7), 1073-1081.
- D'Abrosca, B. D., Fiorentino, A., Monaco, P., & Zarelli, A. (2004). Low molecular weight phenols from the bioactive aqueous fraction of *Cestrum parqui*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 4101-4108.
- Da Conceição, A. O., Rossi, M. H., de Oliveira, F. F., Takser, L., & Lafond, J. (2011). *Genipa americana* (Rubiaceae) fruit extract affects mitogen-activated protein kinase cell pathways in human trophoblast-derived BeWo cells: Implications for placental development. *Journal of Medicinal Food*, 14(5), 483-494.
- Da Costa, M. P., Bozinis, M. C., Andrade, V. M., Costa, C. R., da Silva, A. L., de Oliveira, C. M., Silva, M. R. (2014). Antifungal and cytotoxic activities of the fresh xylem sap of *Hymenaea courbaril* L. and its major constituent fisetin. *Complementaru and Alternative Medicine*, 14(245), 1-7.
- Da Silva, B. P., & Parente, J. P. (2003). Bioactive polysaccharides from *Costus spicatus*. *Carbohydrate Polymers*, 51(3), 239-242.
- Da Silva, B. P., Bernardo, R. R., & Parente, J. P. (2000). Flavonol glycoside from *Costus spicatus*. *Phytochemistry*, 53(1), 87-92.
- Da Silva, J. K., Sousa, P. J., Andrade, E. H., & Maia, J. G. (2007). Antioxidant capacity and cytotoxicity of essential oil and methanol extract of *Aniba canelilla* (H. B. K.) Mez. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 9422-9426.
- Da Silva-Filho, A. A., de Sousa, J. P., Soares, S., Furtado, N. A., Silva, M. L., Cunha, W. R., Gregório, L. E., Nanayakkara, N. P., Bastos, J. K. (2008). Antimicrobial Activity of the Extract and Isolated Compounds from *Baccharis dracunculifolia* D. C. (Asteraceae). *Zeitschrift für Naturforschung*, 63 c, 40-46.
- Da Silva, M. L., Marcussi, S., Fernandes, R. S., Pereira, P. S., Januário, A. H., França, S. C., Lourenço, M. V. (2012). Anti-snake venom activities of extracts and fractions from callus cultures of *Sapindus saponaria*. *Pharmaceutical Biology*, 50(3), 366-375.
- Da Silva, C. M., Ferreira, B. C., Magalhães, D. R., Oliveira, D. A., & Valério, H. M. (2013). Crude extracts and semi-fractions from *Myracrodruon urundeuva* with antibacterial activity against American type culture collection (ATCC) strains of clinical relevance. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(32), 2407-2413.
- Da Silva, C. M., Ferreira, B. C., Magalhães, D. R., Oliveira, D. A., & Valério, H. M. (2013). Crude extracts and semi-fractions from *Myracrodruon urundeuva* with antibacterial activity against American type culture collection (ATCC) strains of clinical relevance. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(32), 2407-2413.
- Damascena, N. P., Souza, M. T., Almeida, A. F., Cunha, R. S., Curvelho, R. L., & Lima, A. C. (2014). Antioxidant and orofacial anti-nociceptive activities of the stem bark aqueous extract of *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan (Fabaceae). *Natural Product Research*, 28(10), 1-4.
- Damke, E., Tsuzuki, J. K., Cortez, D. A., Ferreira, I. C., Bertoni, T. A., Batista, M. R., Consolaro, M. E. (2011). In vivo activity of *Sapindus saponaria* against azole-susceptible and resistant human vaginal *Candida* species. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 11(35), 1-9.
- De Almeida, A. E., Cardoso, C. R., Almeida, D. V., Moreira, R. R., Silva, M., & Varanda, E. A. (2010). Mutagenic activity of glycoalkaloids from *Solanum palinacanthum* dunal (Solanaceae) found in the Brazilian Cerrado. *Latin American Journal of Pharmacy*, 29(1), 122-126.
- De Andrade, T. M., de Melo, A. S., Dias, R. G., Varela, E. L., de Oliveira, F. R., Vieira, J. L., Maia, C. S. (2012). Potential behavioral and pro-oxidant effects of *Petiveria alliacea* L. extract in adult rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 143(2), 604-610.
- De Abreu, M. B., Temraz, A., Malafrente, N., Gonzalez-Mujica, F., Duque, S., & Braca, A. (2011). Phenolic derivatives from *Ruprechtia polystachya* and their inhibitory activities on the Glucose-6-phosphatase system. *Chemistry and Biodiversity*, 8, 2126-2134.
- De Araújo-Júnior, J. X., Sant'Ana, A. E., Alexandre-Moreira, M. S., de Oliveira, M. S., & Aquino, P. G. (2012). A phytochemical and ethnopharmacological review of the genus *Erythrina*. Pp: 327-352. En: V. Rao (Ed.), *Phytochemicals - A global perspective of their role in nutrition and health*. <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/32951.pdf>
- De Barros, M. P., Lemos, M., Maistro, E. L., Leite, M. F., Barreto-Sousa, J. P., Bastos, J. K., & de Andrade, S. F. (2008). Evaluation of antiulcer activity of the main phenolic acids found in Brazilian green propolis. *Journal of Ethnopharmacology*, 120, 372-377.
- De Centurion, T. R., Kraljevic, J. I. (eds.) (1996). *Las plantas útiles de Lomerío*. Santa Cruz: Bolfor, Herbario del Oriente, CICOL.
- De Cógain, M. R., Lines, M. P., Lee, H. J., Krambeck, A. E., de Mendoça, J. C., Kim, S. H., & lieske, J. C. (2015). Aqueous extract of *Costus arabicus* inhibits calcium oxalate crystal growth and adhesion to renal epithelial cells. *Urolithiasis*, 43(2), 119-124.
- De Lima, A. B., Santana, M. B., Cardoso, A. S., da Silva, J. K., Maia, J. G., Carvalho, J. C., & Sousa, P. J. (2009). Antinociceptive activity of 1-nitro-2-phenylethane, the main component of *Aniba canelilla* essential oil. *Phytomedicine*, 16(6-7), 555-559.
- De Lucca-Droxler, M. & Zalles-Assín, J. (1996). *Ñana Mya Ñanderetä Rupigua Plantas Medicinales de Nuestro territorio*. Tomo 1. Enfermedades más importantes del Chaco. Bolivia: Editorial Salamadra.
- De Oliveira, A. J., Koike, L., Reis, F. A., Eguchi, S. Y., Endo, E. H., Nakamura, C. V., & Filho, B. P. (2009). Preliminary studies on the antibacterial activity of crude extracts and alkaloids from species of *Aspidosperma*. *Pharmaceutical Biology*, 47(11), 1085-1089.
- De Oliveira Meneguetti, D. U., da Cunha, R. M., Lima, R. A., de Souza Oliveira, F. A., de Medeiros, D. S., Passarini, G. M., Facundo, V. A. (2014). Antimalarial ethnopharmacology in the Brazilian Amazon. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, 35(4), 577-587.
- De Oliveira, S. Q., de Almeida, M. T., Maraslis, F., Silva, I. T., Sincero, T. C., Palermo, J. A., Schenkel, E. P. (2012). Isolation of three new

- ent-labdane diterpenes from *Dodonaea viscosa* Jacquin (Sapindaceae): Preliminary evaluation of antiherpes activity. *Phytochemistry Letters*, 5(3), 500-505.
- De Paula, H., Pedrosa, M. L., Rossoni Júnior, J. V., Haraguchi, F. K., & dos Santos, R. (2009). Effect of an aqueous extract of annatto (*Bixa orellana*) seeds on lipid profile and biochemical markers of renal and hepatic function in hipercholesterolemic rats. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 52(6), 1373-1378.
- De Paula, M. A. (2009). Caracterização farmacognóstica e atividade gastroprotectora do extrato aquoso das folhas de *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sargent. Tesis M.Sc. Universidad Federal de Goias.
- De Paula, M. A., Couto, R. O., Bara, M. T., Rezende, M. H., Paula, J. R., & Costa, E. A. (2010). Caracterização farmacognóstica da *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sargent. *Latin American Journal of Pharmacy*, 29(4), 526-533.
- De Paula, R. C., Dolabela, M. F., & de Oliveira, A. B. (2014). *Aspidosperma* species as sources of antimalarials. Part III. A review of traditional use and antimalarial activity. *Planta Medica*, 80, 378-386.
- De Queiroz, G. M., Politi, F. A., Rodrigues, E. R., Souza-Moreira, T. M., Moreira, R. R., Cardoso, C. R., Cardoso, C. R., Santos, L. C., Pietro, R. C. (2015). Phytochemical characterization, antimicrobial activity, and antioxidant potential of *Equisetum hymenale* L. (Equisetaceae) extracts. *Journal of Medicinal Food*, 1-5.
- De Souza, F. A., de Senna, J., Maranhão, L. T., Ribas de Oliveira, C. M., & Guimarães, A. T. (2008). Caracterização fitoquímica preliminar de infusões populares obtidas das partes aéreas das espécies *Apium leptophyllum* (Pers.) F. Muell. ex Benth. (Apiaceae), *Elvira biflora* L. (DC.) e *Vernonia polyanthes* Less. (Asteraceae). *Revista Brasileira de Farmácia*, 89(1), 24-27.
- De Souza, S. P., Pereira, L. L., Souza, A. A., & dos Santos, C. D. (2011). Inhibition of pancreatic lipase by extracts of *Baccharis trimera*: evaluation of antinutrients and effect on glycosidases. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21(3), 450-455.
- De Souza, T. K., da Silva, C. M., Benitez, L. B., von Poser, G. L., & Zuanazzi, J. A. (2014). Atividade antibacteriana do extrato aquoso de *Tripodanthus acutifolius* frente a *Staphylococcus aureus*. *Revista Jovens Pesquisadores*, 1, 6-18.
- Del Pero Martínez, M. A., & Martínez, A. J. (1993). Flavonoid distribution in *Tradescantia*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 21(2), 255-265.
- Delgobo, C. L., Gorin, P. A., Jones, C., & Lacomini, M. (1998). Gum heteropolysaccharide and free reducing mono- and oligosaccharides of *Anadenanthera colubrina*. *Phytochemistry*, 47(7), 1207-1214.
- Delmondes, G. A., de Figueiredo, F. R., Tintino, S. R., de Oliveira, L. R., Monteiro, A. B., Sales, V. S., Kernotopf, M. (2014). Avaliação da citotoxicidade e atividade leishmanicida e tripanocida de extratos de *Passiflora cincinnata* Mast. L. *Caderno de Cultura e Ciência*, 13(1), 31-38.
- Desmarchelier, C., Cousslo, J., & Ciccio, G. (1998). Antioxidant and free radical scavenging effects in extracts of the medicinal herb *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. ("marcela"). *Brazilian Journal of Medicinal and Biological Research*, 31, 1163-1170.
- Dhaked, U., Gupta, V., Singh, D. P., & Nama, G. (2011). Antidiabetic activity of *Tecoma stans* flower. *Pharmacologyonline*, 1, 553-558.
- Díaz-Castro, J., Guisado, R., Kajarabille, N., García, C., Guisado, I. M., de Teresa, C., & Ochoa, J. J. (2012). *Phlebodium decumanum* is a natural supplement that ameliorates the oxidative stress and inflammatory signalling induced by strenuous exercise in adult humans. *European Journal of Applied Physiology*, 112(8), 3119-3128.
- Díaz, L., de Montijo, S., Medina, A. L., Meléndez, P., Laurence, V., & G., M.-M. (2011). Activity of ethanolic extracts leaves of *Machaerium floribundum* against acne-inducing bacteria, and their cytoprotective and antioxidant effects on fibroblast. *Revista Peruana de Biología*, 18(2), 153-158.
- Djiogue, S., Halabalaki, M., Alexi, X., Njamen, D., Fomum, Z. T., Alexis, M. N., & Skaltsounis, A. L. (2009). Isoflavonoids from *Erythrina poeppigiana*: Evaluation of their binding affinity for the estrogen receptor. *Journal of Natural Products*, 72(9), 1603-1607.
- Dohnal, B. (1976). Investigations on some metabolites of *Tecoma stans* Juss. callus tissue: Part II. Chromatographical analysis of alkaloid and quinone compounds. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, XLV(4), 369-381.
- Do Carmo, G. M., Baldissera, M. D., Vaucher, R. A., Rech, V. C., Oliveira, C. B., Sagrillo, M. R., Da Silva, A. S. (2015). Effect of the treatment with *Achyrocline satureioides* (free and nanocapsules essential oil) and diminazene aceturate on hematological and biochemical parameters in rats infected by *Trypanosoma evansi*. *Experimental Parasitology*, 149, 39-46.
- Dolabela, M. F., Oliveira, S. G., Peres, J. M., Nascimento, J. M., Póvoa, M. M., & Oliveira, A. B. (2012). In vitro antimalarial activity of six *Aspidosperma* species from the state of Minas Gerais (Brazil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 84(4), 899-910.
- Dongre, S. H., Badami, S., Ashok, G., Ravi, S., & Kottani, R. (2007). In vitro cytotoxic properties of O-methylsolanocapsine isolated from *Solanum pseudocapsicum* leaves. *Indian Journal of Pharmacology*, 39(4), 208-209.
- Dos Santos, A. O., Ueda-Nakamura, T., Filho, B. P., Veiga-Junior, V. F., Pinto, A. C., & Nakamura, C. V. (2008). Antimicrobial activity of Brazilian copaiba oils obtained from different species of the *Copaifera* genus. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 103(3), 277-281.
- Dos Santos, D. A., Fukui, M. J., Nanayakkara, N. P., Khan, S. I., Sousa, J. P., Bastos, J. K., Quintão, N. L. (2010). Anti-inflammatory and antinociceptive effects of *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae) in different experimental models. *Journal of Ethnopharmacology*, 127(2-3), 543-550.
- Dos Santos e Silva, A. P. (2011). Caracterização físico-química e toxicológica do pó de mesocarpo do babaçu (*Orbignya phalerata* Mart): subsídio para o desenvolvimento de produtos. Tesis M.Sc. Brazil: Universidad Federal de Piauí.
- Dos Santos Passos, C., Kléin-Júnior, L. C., de Mello Andrade, J. M., Matté, C., & Henriques, A. T. (2015). The catechol-O-methyltransferase inhibitory potential of Z-vallesiachotamine by in silico and in vitro approaches. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 25, 382-386.
- Dos Santos, R. F., Silva, I. S., d'Costa, L. R., Barbosa, A. M., Silva, K. S., Amorim, M. R., Bastos, M. L. (2014). Study of antimicrobial potential and cytotoxic of *Cordia nodosa* species. 5th Congress of the Brazilian Biotechnology Society (SBBIOTEC) (págs. 1-2). Florianópolis: BMC Proceedings.
- Dos Santos, T. C., Schripsema, J., Monache, F. D., & Leitão, S. G. (2001). Iridoids from *Vitex cymosa*. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 12(6), 763-766.
- Duarte, D. S., Dolabela, M. F., Salas, C. E., Raslan, D. S., Oliveiras, A. B., Nenninger, A., Lopes, M. T. (2000). Chemical characterization and biological activity of *Macfadyena unguis-cati* (Bignoniaceae). *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 52(3), 347-352.

- Duarte, R. A. (2010). Sinalização celular para apoptose em linhagem celular de adenocarcinoma (MCF-7) e carcinoma ductal invasivo de mama (ZR 7531) tratadas com alcalóides isolados de *Pterogyne nitens*. Tesis Ph.D. Brazil: Universidad Estatal Paulista.
- Duraipandiyar, V., Al-Harbi, N. A., Ignacimuthu, S., & Muthukumar, C. (2012). Antimicrobial activity of sesquiterpene lactones isolated from traditional medicinal plant, *Costus speciosus* (Koen ex. Retz.) Sm. *BMC Complementary & Alternative Medicine*, 12(13), 1-6.
- Edewor, T. I., & Olajire, A. A. (2011). Two flavones from *Acanthospermum hispidum* DC and their antibacterial activity. *International Journal of Organic Chemistry*, 1, 132-141.
- Eid, A. M., Elmarzugi, N. A., & El-Enshasy, H. A. (2013). A review on the phytopharmacological effect of *Swietenia macrophylla*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(Suppl 3), 47-53.
- El-Din, M. I., Eldahshan, O. A., Abdel-Naim, A. B., Singab, A. N., & Ayoub, N. A. (2014). Cytotoxicity of *Enterolobium timbouva* plant extract and its isolated pure compounds. *British Journal of Pharmaceutical Research*, 4(7), 826-836.
- El-Hassan, H., El-Hameed, T. Z., & Nasr, E. A. (2014). Ecological and phytochemical studies on *Nicotiana glauca* from Egypt. *Egyptian Journal of Experimental Biology (Botany)*, 10(1), 87-95.
- El-Mahmood, M. A. (2009). The use of *Psidium guajava* Linn. in treating wound, skin and soft tissue infections. *Scientific Research and Essay*, 4(6), 605-611.
- El-Sayeed, S. A. (2009). Total phenolic contents and free radical scavenging activity of certain *Ficus* species leaf samples. *Food Chemistry*, 114(4), 1271-1277.
- El-Sohly, H. N., Joshi, A., Li, X. C., & Ross, S. A. (1999). Flavonoids from *Maclura tinctoria*. *Phytochemistry*, 52(1), 141-145.
- Epifano, F., Genovese, S., Fiorito, S., Mathieu, V., & Kiss, R. (2014). Lapachol and its congeners as anticancer agents: a review. *Phytochemistry Reviews*, 13, 37-49.
- Farinon, M., Lora, P. S., Francescato, L. N., Bassani, V. L., Henriques, A. T., Machado-Xavier, R., & de Oliveira, P. G. (2013). Effect of aqueous extract of giant horsetail (*Equisetum giganteum* L.) in antigen-induced arthritis. *The Open Rheumatology Journal*, 7, 129-133.
- Francescato, L. N., Debenedetti, S. L., Bassani, V. L., & Henriques, A. T. (2013). Identification of phenolic compounds in *Equisetum giganteum* by LC-ESI-MS/MS and new approach to total flavonoid quantification. *Talanta*, 105, 192-203.
- Fernández, E. C., Sandiy, E., & Kokoska, L. (2003). Ethnobotanical inventory of medicinal plants used in the Bustillo province of the Potosí Department, Bolivia. *Fitoterapia* 74, 407-416.
- Fernandes, D. C., Regasini, L. O., Bolzani, V. S., Silva, D. H., & Fracasso, J. F. (2006). Atividade antiinflamatória e constituintes químicos das folhas de *Pterogyne nitens* (Leguminosae). 29a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química.
- Fernández, E. C., Sandi, Y. E., & Kokoska, L. (2003). Ethnobotanical Inventory of Medicinal Plants used in the Bustillo Province of the Potosí Department, Bolivia. *Fitoterapia* 74, 407-416.
- Fernández, T., Cerdá-Zolezzi, P., Aulicino, P., Caldas-Lopes, E., Wagner, M., Ricco, R., Álvarez, E. (2003). Immunobiological features of the galactoside lectin L-Lc isolated from the Argentine mistletoe *Ligaria cuneifolia*. *Journal of Ethnopharmacology*, 85, 81-92.
- Fernandez, V., Franco de Diana, D., Fernández, D., Vega Gómez, M. C., Segovia Abreu, J., Castiglioni, D., Vera, M. (2011). Efecto antimetabólico y citotóxico del extracto etanólico de *Genipa americana* L. sobre tejido meristemático de *Allium cepa* L. y cultivo celular NCTC- Steviana, 3, 48-53.
- Fernández, F. (2014). Guía Etnobotánica de la Comunidad de Challoma. Proyecto Gestión de Riesgos Agrícolas Comunes-GRAC. Cochabamba. 104 p.
- Ferraro, G. E., Norbedo, C., & Coussio, J. D. (1981). Polyphenols from *Achyrocline satureioides*. *Phytochemistry*, 20(8), 2053-2054.
- Ferrero, M., Crosetti, D., Dominighini, A., Álvarez, M. L., Ronco, M. T., Wagner, M. L., Luquita, A. (2006). Fracción metanólica *Ligaria cuneifolia* "muérdago criollo": efecto sobre parámetros hemorreológicos y secreción biliar. *Dominguezia*, 22(1), 27-33.
- Ferreira, J. M., Soussa, D. F., Dantas, M. B., Fonseca, S. G., Menezes, D. B., Martins, A. M., & de Queiroz, M. G. (2013). Effects of *Bixa orellana* L. seeds on hyperlipidemia. *Phytotherapy Research*, 27, 144-147.
- Ferro, E. A., Alvarenga, N. L., Ibarrola, D. A., Hellió-Ibarrola, M. C., & Ravelo, A. G. (2005). A new steroidal saponin from *Solanum sisymbriifolium* roots. *Fitoterapia*, 76(6), 577-579.
- Figueredo, S. M., Pinto do Nascimento, F., Freitas, C. S., Baggio, C. H., Soldi, C., Pizzolatti, M. G., Santos, A. R. (2011). Antinociceptive and gastroprotective actions of ethanolic extract from *Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabrera. *Journal of Ethnopharmacology*, 135(3), 603-609.
- Filho, J. G., Durringer, J., Maia, G. L., Tavares, J. F., Xavier, H. S., da Silva, M. S., Barbosa-Filho, J. M. (2008). Ecdysteroids from *Vitex* species: distribution and compilation of their ¹³C-NMR spectral data. *Chemistry & Biodiversity*, 5, 707-713.
- Flores Y., Rodrigo, G., Mollinedo, P., Akesson, B., Sterner, O., & Almanza, G. R. (2009). A 5-methylcoumarin glucoside and a coumestan derivative from *Mutisia orbignyana*. *Revista Boliviana de Química*, 26(1),
- Flores Y., Salcedo, L., & Almanza, G. (2011). Estudios químicos. Pp: 169-223. En G. R. Almanza-Vega, & L. Salcedo-Ortiz (Eds.). De la planta al medicamento. Parte I: Investigaciones de *Baccharis latifolia* (chilca). La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Fon, T. E., Bah, M. M., yongbang, B. W., Tata, G. N., & Ambe, A. E. (2013). Antimycotic activity of *Commelina cyanea*. *Vetscan*, 7(2), 31-35.
- Fonseca, M. C., Barbosa, L. C., Nascimento, E. A., & Casali, V. W. (2006). Essential oils from leaves and flowers of *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cassini (Asteraceae). *Journal of Essential Oils Research*, 18, 1-3.
- Fontes-Jr, U. R., Ramos, C. S., Serafini, M. R., Cavalcanti, S. C., Alves, P. B., Lima, G. M., Araújo, A. A. (2012). Evaluation of the lethality of *Porophyllum ruderale* essential oil against *Biomphalaria glabrata*, *Aedes aegypti* and *Artemia salina*. *African Journal of Biotechnology*, 11(13), 3169-3172.
- Fowomola, M. A., & Akindahunsi, A. A. (2007). Nutritional quality of sandbox tree (*Hura crepitans* Linn.). *Journal of Medicinal Food*, 10(1), 159-164.
- Franzotti, E. M., Santos, C. V., Rodrigues, H. M., Mourão, R. H., Andrade, M. R., & Antonioli, A. R. (2000). Anti-inflammatory, analgesic activity and acute toxicity of *Sida cordifolia* L. (malva-branca). *Journal of Ethnopharmacology*, 72(1-2), 273-277.
- Freire, S. M., Torres, L. M., Roque, N. F., Souccar, C., & Lapa, A. J. (1991). Analgesic activity of a triterpene isolated from *Scoparia dulcis* L.

- (Vassourinha). Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, 86(2), 149-151.
- Frye, A., & Haustein, C. (2007). Extraction, identification, and quantification of harmala alkaloids in three species of *Passiflora*. *American Journal of Undergraduate Research*, 6(3), 19-26.
- Furer, V., Hersch, M., Silvetzki, N., Breuer, G. S., & Zevin, S. (2011). *Nicotiana glauca* (tree tobacco) intoxication—two cases in one family. *Journal of Medical Toxicology*, 7, 47-51.
- Gadano, A. B., Gurni, A. A., & Carballo, M. A. (2006). Argentine folk medicine: genotoxic effects of Chenopodiaceae family. *Journal of Ethnopharmacology*, 103, 246-251.
- Gadelha, I. C., Câmara, A. C., Pacífico-da-Silva, I., Batista, J. S., Melo, M. M., & Soto-Blanco, B. (2015). Toxic effects of the pericarp of the *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong Fruit on Chicks. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 13(2), 135-140.
- Galotta, A. L., & Boaventura, M. A. (2005). Constituintes químicos da raiz e do talo da folha do açaí (*Euterpe precatoria* Mart., Arecaceae). *Química Nova*, 28(4), 610-613.
- Galotta, A. L., Boaventura, M. A., & Lima, L. A. (2008). Antioxidant and cytotoxic activities of "açaí" (*Euterpe precatoria* Mart.). *Química Nova*, 31(6), 1427-1430.
- Gallo-Toro, V. (1996). Plantas Medicinales de los Guaraníes: Aporte al conocimiento de la Etnobotánica Isoceña Guaraní en relación a su flora medicinal. La Paz: Fondo Editorial FIA-SEMILLA-CEBIAE.
- Ganfou, H., Bero, J., Tchinda, A. T., Gbaguidi, F., Gbenou, J., Moudachirou, M., Quetin-Leclercq, J. (2012). Antiparasitic activities of two sesquiterpenic lactones isolated from *Acanthospermum hispidum* D.C. *Journal of Ethnopharmacology*, 141(1), 411-417.
- Gangula, S. R., Govada, H., & Matta, M. (2013). Phytochemical screening and inhibitory effect of n-butanol, isopropanol and water extracts of *Sapindus saponaria* Vahl on selected pathogens. *Advances in Applied Science Research*, 4(1), 463-467.
- García-González, M., Coto-Morales, T., Ocampo, R., & Pazos, L. (2006). Subchronic and acute preclinic toxicity and some pharmacological effects of the water extract from leaves of *Petiveria alliacea* (Phytolaccaceae). *Revista de Biología Tropical*, 54(4), 1323-1326.
- Gatley, J. S., Gifford, A. N., Volkow, N. D., & Fowler, J. S. (1998). Pharmacology of Cocaine. In R. E. Tarter, R. T. Ammerman, & P. J. Ott (Eds.), *Handbook of Substance Abuse: Neurobehavioral Pharmacology* (pp. 161-185). US: Springer.
- Gbadegesin, M. A., & Odunola, O. A. (2013). In vitro Antioxidant/Radical Scavenging Activities and Hepatoprotective Roles of Ethanolic Extract of *Cassia occidentalis* Leaves in Sodium Arsenite-Treated Male Wistar Rats. *British Journal of Medicine & Medical Research*, 3(4), 2141-2156.
- Gbedema, A. F., Akanwariyak, W. G., Annan, K., & Boamah, V. E. (2011). The effects of *Acanthospermum hispidum* extract on the Antibacterial activity of Amoxicillin and Ciprofloxacin. *Journal for Drugs and Medicines*, 3(1), 58-63.
- Gimenez, M. C., Hidalgo, M., Petenatti, E., del Vitto, L. A., Marchevsky, E. J., & Pellerano, R. G. (2012). Multivariate Characterization of "Argentinean Mistletoe", *Ligaria cuneifolia* (Loranthaceae) According to Their Mineral Nutrient Composition. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 11(3), 233-240.
- Giménez, A. & Ibsch, P.L. (2003). Uso de la biodiversidad como recurso genético. pp. 313-323. En: Ibsch, P.L. & G. Mérida (eds.). Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia. Estado de Conocimiento y Conservación. Ministerio de Desarrollo Sostenible, Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra.
- Gindri, A. L., da Silva, M., de Marchi, M. B., Brum, L. S., Athayde, M. L., & Hoelzel, S. C. (2010). Análise fitoquímica qualitativa das cascas e do miolo da raiz de *Urera baccifera* (L.) Gaudich (Urticaceae). *Saúde (Santa Maria)*, 36(2), 63-70.
- Gindri, A. L., de Souza, L. B., Cruz, R. C., Boligon, A. A., Machado, M. M., & Athayde, M. L. (2014a). Genotoxic evaluation, secondary metabolites and antioxidant capacity of leaves and roots of *Urera baccifera* Gaudich (Urticaceae). *Natural Product Research*, 28(23), 2214-2216.
- Gindri, A. L., Kubiça, T. F., Mario, D. N., Oliveira, S. M., Silva, C. R., Cabreira, T. N., Athayde, M. L. (2014b). Antiviral, antimicrobial and anti-inflammatory activities of *Urera baccifera* (L.) Gaudich. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 8(10), 284-291.
- Gomathi, V., Palanisamy, P., & Jaykar, B. (2013). Preliminary Phytochemical and In-Vitro Antioxidant Activity of the Whole Plant of *Acanthospermum hispidum* DC. *International Journal of Medicine and Pharmacy*, 1(1), 22-32.
- Gomez, L. D., & Wallace, J. W. (1986). Flavonoids of *Phlebodium*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 14(4), 407-408.
- Gomes, P. B., Noronha, E. C., de Melo, C. T., Bezerra, J. N., Neto, M. A., Lino, C. S., de Sousa, F. C. (2008). Central effects of isolated fractions from the root of *Petiveria alliacea* L. (tipi) in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 120(2), 209-214.
- Gomes, P. B., Oliveira, M. M., Nogueira, C. R., Noronha, E. C., Carneiro, L. M., Bezerra, J. N., de Sousa, F. C. (2005). Study of Antinociceptive Effect of Isolated Fractions from *Petiveria alliacea* L. (tipi) in Mice. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 28(1), 42-46.
- Gonçalves, N. Z. (2011). Avaliação da toxicidade oral aguda e atividade diurética de *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sargent. Goiânia: Disertación para obtener el grado de Máster en Ciencias Farmacéuticas.
- Gonzales, E., & Apaza, D. (2011). Estudios farmacológicos preclínicos. En G. R. Almanza-Vega, & L. Salcedo-Ortiz (Edits.), *De la planta al medicamento: Investigaciones de Baccharis latifolia* (Chilca) (págs. 257-270). La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- González, E., Arias, J., & Loza, R. (2011). Estudios de toxicidad preclínica. En G. R. Almanza-Vega, & L. Salcedo-Ortiz (Edits.), *De la planta al medicamento: Investigaciones en Baccharis latifolia* (Chilca) (págs. 243-256). La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- González-Jurado, J. A., Barrilao, R. G., Molina-Sotomayor, E., & de Teresa Galván, C. (2008). Efecto protector del *Phlebodium decumanum* sobre la fatiga muscular inducida por el ejercicio en sujetos no entrenados. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 3(8), 101-106.
- González-Jurado, J. A., Pradas, F., Molina, E. S., & de Teresa, C. (2011). Effect of *Phlebodium decumanum* on the Immune Response Induced by Training in Sedentary University Students. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(2), 315-321.
- Govindappa, M., Sadananda, T. S., Channabasava, R., & Vinay, B. R. (2011). In vitro anti-inflammatory, lipooxygenase, xanthine oxidase and acetylcholinesterase inhibitory activity of *Tecoma stans* (L.) Juss. Ex Kunth. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2(2), 275-285.
- Goyal, P. K., & Aggarwal, R. R. (2013). A review on phytochemical and biological investigation of plant genus *Pluchea*. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*, 3(4), 3373-3379.
- Gridling, M., Stark, N., Madlener, S., Lackner, A., Popescu, R., Benedek, B., Kopp, B. (2009). In vitro anti-cancer activity of the two eth-

- no-pharmacological healing plants from Guatemala *Pluchea odorata* and *Phlebodium decumanum*. *International Journal of Oncology*, 34, 1117-1128.
- Groweiss, A., Cardellina, J. H., & Boyd, M. R. (2000). HIV-Inhibitory Prenylated Xanthenes and Flavones from *Maclura tinctoria*. *Journal of Natural Products*, 63(11), 1537-1539.
- Grüner, J. M., de Souza, T. K., Benitez, L. B., & da Silva, C. M. (2012). Análise do perfil fitoquímico de *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pavón) Tieghem, Loranthaceae. *Revista Jovens Pesquisadores*, 9-17, 9-17.
- Guerreiro, E., Pestchanker, M. J., Del Vitto, L., & Giordano, O. S. (1990). Sesquiterpenes and flavonoids from *Tessaria* species. *Phytochemistry*, 29(3), 877-879.
- Guerrini, A., Sacchetti, G., Rossi, D., Paganetto, G., Muzzoli, M., Andreotti, E., Bruni, R. (2009). Bioactivities of *Piper aduncum* L. and *Piper obliquum* Ruiz & Pavon (Piperaceae) essential oils from Eastern Ecuador. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 27, 39-48.
- Guimarães, N. S., Mello, J. C., Paiva, J. S., Bueno, P. C., Berretta, A. A., Torquato, R. J., . . . Rodrigues, T. (2012). *Baccharis dracunculifolia*, the main source of green propolis, exhibits potent antioxidant activity and prevents oxidative mitochondrial damage. *Food and Chemical Toxicology*, 50(3-4), 1091-1097.
- Guerrero, M. & Vazquez, G.H. (2013) El conocimiento y uso tradicional de la flora y fauna silvestre por el pueblo Yaminahua: Un documento de apoyo a la gestión integral del bosque. CESVI, Pando, Bolivia.
- Guerrero, M. & Vazquez, G.H. (2013) El conocimiento y uso tradicional de la flora y fauna silvestre por el pueblo Machineri: Un documento de apoyo a la gestión integral del bosque. CESVI, Pando, Bolivia.
- Gupta, V. K., Simlai, A., Tiwari, M., Bhattacharya, K., & Roy, A. (2014). Phytochemical contents, antimicrobial and antioxidative activities of *Solanum sisymbriifolium*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4(3), 75-80.
- Gutierrez-Lugo, M. T., Deschamps, J. D., Holman, T. R., Suarez, E., & Timmermann, B. N. (2004). Lipoxigenase inhibition by anadanthoflavine, a new flavonoid from the aerial parts of *Anadenanthera colubrina*. *Planta Medica*, 70(3), 263-265.
- Gutiérrez, M. A., Ortega, G., Königheim, B., Aguilar, J., Cabrera, J. L., & Barboza, G. E. (2012). Phytochemical and pharmacological studies on total alkaloid fraction of *Solanum pseudocapsicum* species group (Solanaceae). 2ª Reunión Internacional de Ciencias Farmacéuticas (págs. 1-2). Rosario: RiCiFa.
- Guo, F., & Liy. (2005). New Sesquiterpenoids from *Lycianthes marlipoensis*. *Helvetica Chimica Acta*, 88(8), 2364-2369.
- Haggag, E. G., Abdelhady, M. I., & Kamal, A. M. (2013). Phenolic content of *Ruprechtia salicifolia* leaf and its immunomodulatory, anti-inflammatory, anticancer and antibacterial activity. *Journal of Pharmacy Research*, 6, 696-703.
- Hajdu, Z. & Hohmann, J. (2012). An ethnopharmacological survey of the traditional medicine in the community Porvenir, Bajo Paraguá Indian Reservation, Bolivia. *Journal of Ethnopharmacology* 139, 838-857.
- Hameed, I., Hussain, F., Sher, Z., Bacha, N., & Ali Khan, A. (2013). Cytotoxicity and phytotoxicity of some selected medicinal plants of family Solanaceae. *Pakistan Journal of Botany*, 45(5), 1749-1754.
- Hanan, K., Nur, H., Salih, N. D., Norzein, A. R., & Noah, R. M. (2014). The protective effects of *Swietenia macrophylla* King (Seeds & Endocarps) aqueous-methanolic extract on pancreatic islets histology in streptozotocin-induced diabetic rats. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(6), 175-179.
- Hansson, A., Zelada, J. C., & Noriega, H. P. (2005). Reevaluation of risks with the use of *Ficus insipida* latex as a traditional antihelmintic remedy in the Amazon. *Journal of Ethnopharmacology*, 98(3), 251-257.
- Hashim, M. A., Yam, M. F., Hor, S. Y., Lim, C. P., Asmawi, M. Z., & Sadikun, A. (2013). Anti-hyperglycaemic activity of *Swietenia macrophylla* King (Meliaceae) seed extracts in normoglycaemic rats undergoing glucose tolerance tests. *Chinese Medicine*, 8(11), 1-8.
- Hassan, K. A., Deogratius, O., Nyafuono, J. F., Francis, O., & Engeu, O. P. (2011). Wound healing potential of the ethanolic extracts of *Bidens pilosa* and *Ocimum suave*. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5(2), 132-136.
- Hayden, C. 2000. When nature goes public: the making and unmaking of bioprospecting in Mexico. Princeton University Press, Princeton & Oxford.
- Heitzman, M. E., Neto, C. C., Winiarz, E., Vaisberg, A. J., & Hammond, G. B. (2005). Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of *Uncaria* (Rubiaceae). *Phytochemistry*, 66, 5-29.
- Helal, I. E., Galala, A. A., Saad, H. E., & Halim, A. F. (2015). Chemical composition and α -amylase inhibitory activity of *Apium leptophyllum* essential oils. *Journal of American Science*, 11(4), 204-210.
- Hennig, L., Garcia, G. M., Giannis, A., & Bussmann, R. W. (2011). New constituents of *Baccharis genistelloides* (Lam.) Pers. *ARKIVOC*, vi, 74-81.
- Hernández, J. F., Urueña, C. P., Cifuentes, M. C., Sandoval, T. A., Pombo, L. M., Castañeda, D., Fiorentino, S. (2014). A *Petiveria alliacea* standardized fraction induces breast adenocarcinoma cell death by modulating glycolytic metabolism. *Journal of Ethnopharmacology*, 153(3), 641-649.
- Hernández, N. E., Tereschuk, M. L., & Abdala, L. R. (2000). Antimicrobial activity of flavonoids in medicinal plants from Tafi del Valle (Tucumán, Argentina). *Journal of Ethnopharmacology*, 73, 317-322.
- Herrero-Jáuregui, C., Casado, M. A., Zoghbi, M. G., & Martins-da-Silva, R. C. (2011). Chemical Variability of *Copaifera reticulata* Ducke Oleoresin. *Chemistry & Biodiversity*, 8, 674-685.
- Hiane, P. A., Baldasso, P. A., Marangoni, S., & Macedo, M. L. (2006). Chemical and nutritional evaluation of kernels of bocaiuva, *Acromia aculeata* (Jacq.) Lodd. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(3), 683-689.
- Himaja, N. (2015). Comparative study of hepatoprotective activity of *Acanthospermum hispidum* plant extract and herbal niosomal suspension against anti-tubercular drug induced hepatotoxicity in rats. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 8(5), 256-259.
- Hinojosa, I. & E. Uzquiano, E. (1997). Primer curso de técnicas de investigación etnobotánica. Confederación de los Pueblos Indígenas de Oriente Boliviano, Santa Cruz. 50 p.
- Holzschuh, M. H., Gosmann, G., Schneider, P. H., Schapoval, E. E., & Bassani, V. L. (2010). Identification and stability of a new bichalcone in *Achyrocline satureioides* spray dried powder. *Pharmazie*, 65, 650-656.

- Houngbeme, A. G., Gandonu, C., yehouenou, B., Kpoviessi, S. D., Sohounhloue, D., Moudachirou, M., & Gbaguidi, F. A. (2014). Phytochemical analysis, toxicity and antibacterial activity of benin medicinal plants extracts used in the treatment of sexually transmitted infections associated with HIV/AIDS. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(5), 1739-1745.
- Hossain, F., Saha, S., Islam, M., Nasrin, S., & Adhikari, S. (2014). Analgesic and Anti-Inflammatory Activity of *Commelina benghalensis* Linn. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 11(1), 25-32.
- Hurtado, U., R. & Moraes M. (2010). Comparacion del uso de plantas por dos comunidades campesinas del bosque tucumano-boliviano de Vallegrande (Santa Cruz, Bolivia) *Ecologia en Bolivia* 45(1): 20-54.
- Huq, S. (2011). Comparative phytochemical evaluation and biological activity screening of *Murdannia nudiflora* and *Tradescantia pallida*. Dhaka: Disertación para obtener el grado de Bachelor en Farmacia.
- Hussain, H., Al-Harrasi, A., Abbas, G., Rehman, N. U., Mabood, F., Ahmed, I., Iftikhar, A. (2013). The Genus *Pluchea*: Phytochemistry, Traditional Uses, and Biological Activities. *Chemistry and Biodiversity*, 10(1), 1944-1971.
- Ibarrola, D. A., Heli6n-Ibarrola, M. C., Montalbetti, Heinichen, O., Alvarenga, N., Figueredo, A., & Ferro, E. A. (2000). Isolation of hypotensive compounds from *Solanum sisymbriifolium* Lam. *Journal of Ethnopharmacology*, 70(3), 301-307.
- Ibarrola, D. A., Hellion-Ibarrola, M. C., Alvarenga, N. L., Ferro, E. A., Hatakeyama, N., Shibuya, N., Tsuchida, K. (2006). Cardiovascular Action of Nuatgenosido from *Solanum sisymbriifolium*. *Pharmaceutical Biology*, 44(5).
- Ibarrola, D. A., Heli6n-Ibarrola, M. C., Montalbetti, Heinichen, O., Campuzano, M. A., Kennedy, M. L., Momosey. (2011). Antihypertensive effect of nuatigenin-3-O- β -chacotriose from *Solanum sisymbriifolium* Lam. (Solanaceae) (ñuatĩ pytã) in experimentally hypertensive (ARH + DOCA) rats under chronic administration. *Phytomedicine*, 18(8-9), 634-640.
- Ibrónke, G. F., & Ajiboye, K. I. (2007). Studies on the Anti-Inflammatory and Analgesic Properties of *Chenopodium ambrosiodes* Leaf Extract in Rats. *International Journal of Pharmacology*, 3(1), 111-115.
- Ibisch, P.L. & S. G. Beck. 2003. Espermat6fitas. Pp 103-112. En: Ibisch, P.L. & G. Mérida (eds.). Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia. Estado de Conocimiento y Conservaci6n. Ministerio de Desarrollo Sostenible, Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra.
- Ignoato, M. C., Fabr6o, R. M., Schuquel, I. T., Botelho, M. F., Bannwart, G., Pomini, A. M., Santin, S. M. (2013). Chemical constituents of *Machaerium hirtum* Vell. (Fabaceae) leaves, branches, and its anti-inflammatory activity evaluation. *Natural Product Research*, 27(17), 1556-1561.
- Inbaraj, S. D., Godfred, M., Glory, J. I., Muniappan, M., & Muthian, N. S. (2014). Antibacterial effect of *Lantana camara* Linn. on Gram negative bacteria and NDM-1 strain: An invitro study. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 7(2), 9-12.
- Inocente-Camones, M. A. (2009). Actividad antioxidante y antimicrobiana de los compuestos fen6licos del extracto hidroalcoh6lico de la corteza de *Triplaris americana* L. (Tangarana colorada). Lima: Tesis para obtener el grado de Bachelor en Farmacia y Bioquímica.
- Inocente-Camones, M. A., Fuertes-Ruiton, C., Jurado-Teixeira, B., Mondrag6n-Tarrillo, I. G., Taype-Espinoza, E. R., & Ostos-Flor, H. (2010). Estudio farmacogn6stico, actividad antioxidante y toxicidad a dosis l6mite de *Triplaris americana* L. (Tangarana colorada). *Revista de la Sociedad Qu6mica del Per6*, 76(1), 34-42.
- Intersimone, N. H., Daud-Thoene, A., & S6nchez-Riera, A. (2005). Efecto diur6tico de extractos acuosos y alcoh6licos de flores de *Phrygilanthus acutifolius* (corpo) en ratas. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 10(3-4).
- Irshad, A (2009). Phytochemical and biological studies of *Euphorbia serpens*, *Euphorbia granulata* (Euphorbiaceae) and *Vernonia cinerascens* (Compositae). Tesis Ph.D. Universidad de Bahaiddin Zakariya, Paquistan.
- Iswantini, D., Darusman, L. K., & Hidayat, R. (2009). Indonesian Sidaguri (*Sida rhombifolia* L.) as antigout and inhibition kinetics of flavonoids crude extract on the activity of xanthine oxidase. *Journal of Biological Sciences*, 9(5), 504-508.
- J6como, A. C., Veloza, K. A., Lotti, R. G., Neves, L. M., de Gaspi, F. O., Esquisatto, M. A., dos Santos, G. M. (2015). Activity of *Porophyllum ruderale* leaf extract and 670-nm InGaP laser during burns repair in rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15(274), 1-9.
- Jaff6, W. G. (1943). Hurain, a new plant protease from *Hura crepitans*. *Journal of Biological Chemistry*, 149, 1-7.
- Jagtap, A., Vyawahare, N., Shinde, N., Kakade, S., & Pujari, R. (2011). Immunomodulatory activity of ethanolic extract of *Dodonaea viscosa* L. F. *Pharmacologyonline*, 1, 685-701.
- Jakupovic, J., Misra, L. N., Chau-Thi, T. V., Bohlmann, F., & Castro, V. (1985). Cuathemone derivatives from *Tessaria integrifolia* and *Pluchea symphytifolia*. *Phytochemistry*, 24(12), 3053-3055.
- Janakat, S., & Al-Merie, H. (2002). Evaluation of hepatoprotective effect of *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia* and *Nicotiana glauca*. *Journal of Ethnopharmacology*, 83, 135-138.
- Janu6rio, A. H., Santos, S. L., Marcussi, S., Mazzi, M. V., Pietro, R. C., Sato, D. N., Soares, A. M. (2004). Neo-clerodane diterpenoid, a new metalloprotease snake venom inhibitor from *Baccharis trimera* (Asteraceae): anti-proteolytic and anti-hemorrhagic properties. *Chemico-Biological Interactions*, 150, 243-251.
- Jayaprakasam, B., Alexander-Lindo, R. L., DeWitt, D. L., & Muraleedharan, G. N. (2007). Terpenoids from Stinking toe (*Hymenaea courbaril*) fruits with cclooxygenase and lipid peroxidation inhibitory activities. *Food Chemistry*, 105(2), 485-490.
- Jensen, J. F., Kvist, L. P., & Christensen, S. B. (2002). An Antiplasmodial Lignan from *Euterpe precatoria*. *Journal of Natural Products*, 65(12), 1915-1917.
- Jensen, S. R. (2000). Chemistry of Buddlejaceae. En E. Norman, Buddlejaceae (Flora Neotropica Monograph 81 ed., p6gs. 42-61). New York: NY Botanical Garden.
- Jim6nez-Gonz6lez, F. J., Veloza, L. A., & Sep6lveda-Arias, J. C. (2013). Anti-infectious activity in plants of the genus *Tabebuia*. *Universtia Scientiarum*, 18(3), 257-267.
- Jim6nez, M.H., Gutierrez, J., Paucar, N., Orias J. & Carretero, A.L. (2012). Enfermedades, Males y Plantas Medicinales de Chuquisaca: as6 nos curamos en Mojocoya y El Villar. PRODECO-HSB Sucre.
- Johnson E., Schmidt W., Helen N. Leaf flavonoids as chemotaxonomic markers for two *Erythroxyllum* Taxa. 1997. Z Naturforsch. 52c: 577-585.
- Johnson E, Schmidt W. Flavonoids as Chemotaxonomic Markers for *Erythroxyllum ulei*. 1999. Z. Naturforsch. 54c: 881-889. Joray, M. B.,

- Palacios, S. M., & Carpinella, M. C. (2013). Understanding the interactions between metabolites isolated from *Achyrocline satureioides* in relation to its antibacterial activity. *Phytomedicine*, 20(3-4), 258-261.
- Jørgensen, P. M., M. H. Nee & S. G. Beck. (eds.) (2014). *Catálogo de Plantas Vasculares. Bolivia*, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 127(1-2): i-viii, 1-1744. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Joseph, B., & Priya, R. M. (2011a). Review on nutritional, medicinal and pharmacological properties of Guava (*Psidium guajava* Linn.). *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2(1), 53-69.
- Joseph, R., & Priya, R. M. (2011b). Phytochemical and Biopharmaceutical Aspects of *Psidium guajava* (L.) Essential Oil: A review. *Research Journal of Medicinal Plant*, 1-11.
- Juárez, B. E., & Mendiondo, M. E. (2003). Flavonoids from *Mutisia acuminata*. *Pharmaceutical Biology*, 41(4), 291-292.
- Juliani, H. R., Koroch, A., Simon, J. E., Biurrún, F. N., Castellano, V., & Zygadlo, J. A. (2004). Essential Oils from Argentinean Aromatic Plants. *Acta Horticulturae*, 629, 491-498.
- Justo-Chipana, M. & Moraes M. (2015) Plantas medicinales comercializadas por las chifleras de La Paz y El Alto (Bolivia). *Ecología en Bolivia* 50(2): 66-90.
- Kadarian, C., Broussalis, A. M., Miño, J., Lopez, P., Gorzalczy, S., Ferraro, G., & Acevedo, C. (2002). Hepatoprotective activity of *Achyrocline satureioides* (Lam) D. C. *Pharmacological Research*, 45(1), 57-61.
- Kalita, S., Kumar, G., Karthik, L., & Rao, K. V. (2012). A Review on Medicinal Properties of *Lantana camara* Linn. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 5(6), 711-715.
- Kameshwaran, S., Suresh, V., Arunachalam, G., Royal-Frank, P., & Manikandan, V. (2012). Evaluation of antinociceptive and anti-inflammatory potential of flower extract *Tecoma stans*. *Indian Journal of Pharmacology*, 44(4), 543-544.
- Kameshwaran, S., Thenmozhi, S., Vasuki, K., Dhanalakshmi, M., & Dhanapal, C. (2013). Antirolithiactic Activity of Aqueous and Methanolic Extracts of *Tecoma stans* Flowers in Rats. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*, 4(3), 446-450.
- Kang, J., Thakali, K. M., Xie, C., Kondo, M., Tongy., Ou, B., Wu, X. (2012). Bioactivities of açai (*Euterpe precatoria* Mart.) fruit pulp, superior antioxidant and anti-inflammatory properties to *Euterpe oleracea* Mart. *Food Chemistry*, 133, 671-677.
- Khan, M. A. A., Islam, T., & Sadhu, S. K. (2011). Evaluation of phytochemical and antimicrobial properties of *Commelina diffusa* Burm. f. *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine*, 11(4), 235-241.
- Keeler, R. F., Crowe, M. W., & Lambert, E. A. (1984). Teratogenicity in Swine of the Tobacco Alkaloid Anabasine Isolated From *Nicotiana glauca*. *Teratology*, 30, 61-69.
- Keong-Yongy., Zakaria, Z. A., Kadir, A. A., Somchit, M. N., Chen-Lian, G. E., & Ahmad, Z. (2013). Chemical constituents and antihistamine activity of *Bixa orellana* leaf extract. *Complementary and Alternative Medicine*, 13(32), 1-7.
- Khan, A. Z., Mohammed, A., Iqbal, Z., Anis, I., Shah, M. R., Nadeem, S., Khan, I. (2013). Molecular docking of Viscosine as a new lipoxigenase inhibitor isolated from *Dodonaea viscosa*. *A Journal of the Bangladesh Pharmacological Society*, 8, 36-39.
- Kim, S., Kubec, R., & Musah, R. A. (2006). Antibacterial and antifungal activity of sulfur-containing compounds from *Petiveria alliacea* L. *Journal of Ethnopharmacology*, 104, 188-192.
- Kirimuhuzya, C., Waako, P., Joloba, M., & Odyek, O. (2009). The anti-mycobacterial activity of *Lantana camara* a plant traditionally used to treat symptoms of tuberculosis in South-western Uganda. *African Health Sciences*, 9(1), 40-45.
- Klopell, F. C., Lemos, M., Sousa, J. P., Comunello, E., Maistro, E. L., Bastos, J. K., & de Andrade, S. F. (2007). Nerolidol, an Antiulcer Constituent from the Essential Oil of *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae). *Zeitschrift für Naturforschung C*, 62(7-8), 537-542.
- Kubec, R., & Musah, R. A. (2005). γ -Glutamyl dipeptides in *Petiveria alliacea*. *Phytochemistry*, 66, 2494-2497.
- Kumanan, R., Sridhar, C., N., J. K., Sudha, S., Rubesh-Kumar, S., & Duganath, K. (2010). Comparative Study of Anthelmintic Activity of Different Leaf Extracts of *Tecoma stans* (L.) on Adult Indian Earthworms. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 2(2), 63-65.
- Kupeli, E., Orhan, I., Toker, G., & Yesilada, E. (2006). Anti-inflammatory and antinociceptive potential of *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneider fruit extracts and its major isoflavonoids, scandenone and auricularin. *Journal of Ethnopharmacology*, 107, 169-174.
- Kurosawa, K., Ollis, W. D., Redman, B. T., Sutherland, I. O., & Gottlieb, O. R. (1978). Vestitol and vesticarpan, isoflavonoids from *Machaerium vestitum*. *Phytochemistry*, 17(8), 1413-1415.
- Kurosawa, K., Ollis, W. D., Sutherland, I. O., Gottlieb, O. R., & de Oliveira, A. B. (1978). Mucronulatol, mucroquinone and mucronucarpan, isoflavonoids from *Machaerium mucronulatum* and *M. villosum*. *Phytochemistry*, 17(8), 1405-1411.
- Kuroyanagi, M., Fujita, K., Kazaoka, M., Matsumoto, S., Ueno, A., Fukushima, S., & Katsuoka, M. (1985). Studies on the Constituents of *Baccharis genistelloides*. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 33(11), 5075-5078.
- Kviecinski, M. R., Felipe, K. B., Correia, J. F., Ferreira, E. A., Rossi, M. H., Gatti, F. M., Pedrosa, R. C. (2011). Brazilian *Bidens pilosa* Linné yields fraction containing quercetin-derived flavonoid with free radical scavenger activity and hepatoprotective effects. *The Libyan Journal of Medicine*, 6, 1-8.
- Lago, J. H., de Ávila Júnior, P., de Aquino, E. M., Moreno, P. R., Ohara, M. T., Limberger, R. P., Henriques, A. T. (2004). Volatile oils from leaves and stem barks of *Cedrela fissilis* (Meliaceae): chemical composition and antibacterial activities. *Flavour and Fragrance Journal*, 19(5), 448-451.
- Lago, J. H., Chen, A.young, M. C., Guimarães, E. F., de Oliveira, A., & Kato, M. J. (2009). Prenylated benzoic acid derivatives from *Piper aduncum* L. and *P. hostmannianum* C. DC. (Piperaceae). *Phytochemistry Letters*, 2, 96-98.
- Lahlou, S., Magalhães, J. C., Siqueira, R. J., Figueiredo, A. F., Interaminense, L. F., Maia, J. G., & Sousa, P. J. (2005). Cardiovascular Effects of the Essential Oil of *Aniba canelilla* Bark in Normotensive Rats. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 46(4), 412-421.
- Lau, W. K., Goh, B. H., Kadir, H. A., Shu-Chien, A. C., & Muhammad, T. S. (2015). Potent PPAR γ Ligands from *Swietenia macrophylla* Are Capable of Stimulating Glucose Uptake in Muscle Cells. *Molecules*, 20(12), 22301-22314.
- Lawai, D., & Yanusa, I. (2013). *Dodonaea Viscosa* Linn: Its Medicinal, Pharmacological and Phytochemical Properties. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 2(4), 477-483.

- Lawrence, R., Jeyakumar, E., & Gupta, A. (2015). Antibacterial activity of *Acacia arabica* (Bark) Extract against selected Multi Drug Resistant Pathogenic Bacteria. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 213-222.
- Leandro, L. M., Vargas, F. S., Barbosa, P. C., Neves, J. K., da Silva, J. A., & Veiga-Junior, V. F. (2012). Chemistry and Biological Activities of Terpenoids from Copaiba (*Copaifera spp.*) *Oleoresins*. *Molecules*, 17, 3886-3889.
- Leitão, S. G., dos Santos, T. C., Delle Monache, F., Matheus, M. E., Fernandes, P. D., & Marinho, B. G. (2011). Phytochemical profile and analgesic evaluation of *Vitex cymosa* leaf extracts. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21(5), 874-883.
- Lemos, G. C., Oliveira, L. O., Eberli, B. B., Motta, O. V., & Folly, M. M. (2000). Bactericidal activity of macela (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.) and jaborandi-falso (*Piper aduncum* L.) against strains of *Staphylococcus aureus* isolated from subclinical bovine mastitis. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 3(1), 67-72.
- Lemos, M., Primom de Barros, M., Sousa, J. P., da Silva-Filho, A. A., Bastos, J. K., & de Andrade, S. F. (2007). *Baccharis dracunculifolia*, the main botanical source of Brazilian green propolis, displays antiulcer activity. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 59, 603-608.
- León, A., Reyes, B. M., Chávez, M. I., Toscano, R. A., & Delgado, G. (2009). Sesquiterpene Lactones, Acyl Phenyl Propanoids and Other Constituents from *Schkuhria pinnata* var. *wislizeni*. Antioxidant Evaluation. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 53(3), 193-200.
- Lescano, C. H., Iwamoto, R. D., Sanjinez-Argandoña, E. J., & Kassuya, C. A. (2015). Diuretic and Anti-Inflammatory Activities of the Microencapsulated *Acrocomia aculeata* (Arecaceae) Oil on Wistar Rats. *Journal of Medicinal Food*, 18(6), 656-662.
- Lima, G. M., Bonfim, R. R., Silva, M. R., Thomazzi, S. M., Santos, M. R., Quintans-Júnior, L. J., Araújo, A. A. (2011). Assessment of antinociceptive and anti-inflammatory activities of *Porophyllum ruderale* aqueous extract. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21(3), 486-490.
- Lima, N. N., Rechia, C. G., Ganter, J. L., Reicher, F., & Sierakowski, M. R. (1995). Oligosaccharides derived from the xyloglucan isolated from the seeds of *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 17(6), 413-415.
- Lima, R. F., Alves, E. P., Rosalen, P. L., Ruiz, A. L., Duarte, M. C., Góes, V. F., Costa, E. M. (2014). Antimicrobial and Antiproliferative Potential of *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014, 1-7.
- Liy., Chen, X., Satake, M., Oshimay., & Ohizumiy. (2004). Acetylated Flavonoids Glycosides Potentiating NGF Action from *Scoparia dulcis*. *Journal of Natural Products*, 67(4), 725-727.
- Lock, O., Castillo, P., Doroteo, V., & Rojas, R. (2005). Antioxidant Activity In Vitro of Selected Peruvian Medicinal Plants. *Acta Horticulturae*, 675, 103-106.
- Lopes, D., Villela, C. T., Kaplan, M. A., & Carauta, J. P. (1993). Moretenolactone, A β -lactone hopanoid from *Ficus insipida*. *Phytochemistry*, 34(1), 279-280.
- Lopes, J. L., Valadares, N. F., Moraes, D. I., Rosa, J. C., Araújo, H. S., & Beltramini, L. M. (2009). Physico-chemical and antifungal properties of protease inhibitors from *Acacia plumosa*. *Phytochemistry*, 70, 871-879.
- Lopes-Martins, R. A., Pegoraro, D. H., Woisky, R., Penna, S. C., & Sertié, J. A. (2002). The anti-inflammatory and analgesic effects of a crude extract of *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae). *Phytomedicine*, 9(3), 245-248.
- Lorenzo, D., Loayza, I., & Dellacassa, E. (2006). Composition and chiral characterization of the essential oil of *Buddleja tucumanensis* from Bolivia. *Flavor and Fragrance Journal*, 21, 95-98.
- Lykkesfeldt, J., & Møller, B. L. (1994). Cyanogenic Glycosides in Cassava, *Manihot esculenta* Crantz. *Acta Chemica Scandinavica*, 48, 178-180.
- Lyon, R. L., Fong, H. H., & Farnsworth, N. R. (1973b). Biological and phytochemical evaluation of plants XII: Isolation of acetylakuummidine from *Aspidosperma quebracho-blanco* leaves. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 62(5), 833.
- Lyon, R. L., Fong, H. H., Farnsworth, N. R., & Svoboda, G. H. (1973a). Biological and phytochemical evaluation of plants XI: Isolation of aspidospermine, quebrachidine, rhazinilam, (-)-pyrifolidine, and akuammidine from *Aspidosperma quebracho-blanco* (Apocynaceae). *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 62(2), 218-221.
- MacDonald, D., VanCrey, K., Harrison, P., Rangachari, P. K., Rosenfeld, J., Warren, C., & Sorger, G. (2004). Ascaridole-less infusions of *Che-nopodium ambrosioides* contain a nematocide(s) that is (are) non toxic to mammalian smooth muscle. *Journal of Ethnopharmacology*, 92(2-3), 215-221.
- Macedo, S. K., Almeida, T. S., Ferraz, C. A., Oliveira, A. P., Anjos, V. H., Siqueira, F. J., Nunes, X. P. (2015). Identification of flavonol glycosides and in vitro photoprotective and antioxidant activities of *Triplaris gardneriana* Wedd. *Journal of Medicinal Plants Research*, 9(7), 207-215.
- Macía, M. J., García, E., & Vidaurre, P. J. (2005). An ethnobotanical survey of medicinal plants commercialized in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia. *Journal of Ethnopharmacology* 97, 337-350.
- MacKinnon, S., Durst, T., Anarson, J. T., Angerhofer, C., Pezzuto, J., Sanchez-Vindas, P. E., Gbeassor, M. (1997). Antimalarial Activity of Tropical Meliaceae Extracts and Gedunin Derivatives. *Journal of Natural Products*, 60(4), 336-341.
- Mackey, T.K., & Liang, B.A. (2012). Integrating biodiversity management and indigenous biopiracy protection to promote environmental justice and global health. *American Journal of Public Health* 102: 1091-1095.
- Mahmoud, K. (2011). Phytochemical and biological study of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell) Morong Family Leguminosae. Cairo: Tesis para obtener el grado de Máster.
- Mahmoud, T. S., Marques, M. R., Pessoa, C., Lotufo, L. V., Magalhães, H. I., de Moraes, M. O., Oliveira, J. E. (2011). In vitro cytotoxic activity of Brazilian Middle West plant extracts. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21(3), 456-464.
- Maia, B. H., de Paula, J. R., Sant'Ana, J., da Silva, M. F., Fernandes, J. B., Vieira, P. C., Silva, J. N. (2000). Essential Oils of Toona and *Cedrela* Species (Meliaceae): Taxonomic and Ecological Implications. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 11(6), 629-639.
- Maia, J. G., Zohhbi, M. G., Andrade, E. H., Santos, A. S., da Silva, M. H., Luz, A. I., & Bastos, C. N. (1998). Constituents of the essential oil of *Piper aduncum* L. growing wild in the Amazon region. *Flavour and Fragrance Journal*, 13, 269-272.
- Mali, R., & Mehta, A. A. (2008). A review on antihelminthic plants. *Natural Product Radiance*, 7(5), 466-475.
- Mamani, M., González, E., & Mamani, B. (2014). Evaluación de la actividad anti-*Helicobacter pylori* del aceite esencial y ácido ursólico de *Clinopodium bolivianum* (Khoa) por el método de impregnación de disco. *Revista de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas*, 2(1), 37-42.
- Manpreet, K. (2013). Evaluation of Anti-inflammatory activity of Ethanol Extract of Bark of *Aspidosperma quebracho-blanco*. *Research*

Journal of Pharmacy and Technology, 6(5), 575-576.

- Marotti, I., Marotti, M., Piccaglia, R., Nastri, A., Grandi, S., & Dinelli, G. (2010). Thiophene occurrence in different *Tagetes* species: agricultural biomasses as sources of biocidal substances. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90, 1210-1217.
- Marques-Fonseca, M. C. (2005). Estudo anatômico e isoenzimático, resposta à aplicação de homeopatas, atividade antifúngica e triagem fitoquímica de *Porophyllum ruderale* (Asteraceae). Viçosa: Tesis para obtener el título de Doctor Scientiae. Universidad Federal de Viçosa.
- Martins, D., & Nunez, C. V. (2015). Secondary Metabolites from Rubiaceae Species. *Molecules*, 20, 13422-13495.
- Martins, F. O., Gomes, M. M., Nogueira, F. L., Martins, G. R., Romanos, M. T., Kaplan, M. A., & Menezes, F. S. (2009). In vitro inhibitory effect of *Ureia baccifera* (L.) Gaudich. extracts against herpes simplex. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 3(11), 581-584.
- Martins, J. L., Sousa, F. B., Fajemiroye, J. O., Ghedini, P. C., Ferreira, P. M., & A., C. E. (2014). Anti-ulcerogenic and antisecretory effects of *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sargent hexane leaf extract. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 16(2), 250-255.
- Mathias, L., Vieira, I. J., Braz-Filho, R., & Filho, E. R. (2000). A New Pentacyclic Triterpene Isolated from *Myroxylon balsamum* (syn. *Myroxylon peruiferum*). *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 11(2), 195-198.
- Mathur, N., Jain, G. C., & Pandey, G. (2010). Effect of *Tecoma stans* Leaves on the Reproductive System of Male Albino Rats. *International Journal of Pharmacology*, 6(2), 152-156.
- Matias, E. F., Alves, E. F., Silva, M. K., Carvalho, V. R., Coutinho, H. D., & da Costa, J. G. (2015). The genus *Cordia*: botanists, ethno, chemical and pharmacological aspects. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 25, 542-552.
- Mattana, C. M., Satorres, S. E., Sosa, A., F. M., & Alcaráz, L. E. (2010). Antibacterial activity of extracts of *Acacia aroma* against methicillin-resistant and methicillin-sensitive *Staphylococcus*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 41(3).
- Meena, A. K., Niranjana, U. S., Rao, M. M., Padhi, M. M., & Babu, R. (2011). A review of the important chemical constituents and medicinal uses of *Vitex* genus. *Asian Journal of Traditional Medicines*, 6(2), 54-60.
- Menut, C., Molangui, T., Lamaty, G., Ouamba, J. M., Silou, T., & Bessièrre, J. M. (1995). Aromatic Plants of Tropical Central Africa. XXIV. Volatile Constituents of *Acanthospermum hispidum* DC from the Congo. *Journal of Essential Oil Research*, 7(6), 589-592.
- Metwally, A. M., Omar, A. A., Ghazy, N. M., Harraz, F. M., & Sohafy, S. M. (2011). Monograph of *Psidium guajava* L. leaves. *Pharmacognosy Journal*, 3(21), 89-104.
- Meyer-Albeiro, A. L., Sarragiotto, M. H., Fujimura, A., & Bacchi, E. M. (2001). Cytotoxic-activity of *Sapindus saponaria* L. fruits on Ehrlich Ascitic Tumor cells. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 20(3), 169-171.
- Meyer-Albeiro, A., Sertié, J. A., & Bacchi, E. M. (2002). Antiulcer activity of *Sapindus saponaria* L. in the rat. *Journal of Ethnopharmacology*, 82, 41-44.
- Michielin, E. M., Bresciani, L. F., Danielski, L. yunes, R. A., & Ferreira, S. R. (2005). Composition profile of horsetail (*Equisetum giganteum* L.) oleoresin: comparing SFE and organic solvents extraction. *Journal of Supercritical Fluids*, 33, 131-138.
- Midio, A. F., & Martins, D. I. (2000). Toxicologia de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela.
- Midorikawa, K., Banskota, A. H., Tezukay, Matsushige, K., Message, D., Huertas, A. A., & Kadota, S. (2003). Buds of *Baccharis dracunculifolia*: potent source of biologically active caffeoylquinic acids and labdane-type diterpenes of Brazilian propolis. *Journal of Traditional Medicine*, 20, 187-194.
- Mihigo, S. O., Ndombele, L., Masesane, I. B., & Sichilongo, K. (2015). Preliminary GC-MS Profiling and Anti-bacterial activity Investigation of *Acanthospermum hispidum* DC (Asteraceae). *International Journal of Chemistry and Aquatic Sciences*, 1(1), 1-10.
- Mimakiy. Harada, H., Sakuma, C., Haraguchi, M.yui, S., Kudo, T., Sashiday. (2003). Enterolosaponins A and B, novel triterpene bisdesmosides from *Enterolobium contortisiliquum*, and their evaluation for their macrophage-oriented cytotoxic activity. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 13(4), 623-627.
- Mimakiy. Harada, H., Sakuma, C., Haraguchi, M.yui, S., Kudo, T., Sashiday. (2004). Contortisilliosides A-G: Isolation of Seven New Triterpene Bisdesmosides from *Enterolobium contortisiliquum* and their Cytotoxic Activity. *Helvetica Chimica Acta*, 87(4), 851-865.
- Ministerio de Educación. Viceministerio de Ciencia y Tecnología. (2013). Guía de plantas útiles del pantanal boliviano. Bolivia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2014). Consultoría por producto: "Implementación de registro piloto de conocimientos tradicionales asociado a los recursos genéticos". La Paz.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2015). Consultoría por producto: Sistematización etnobotánica de plantas útiles con potencial genético medicinal para el registro de conocimientos y saberes ancestrales de Bolivia.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo. (2016). Lineamientos Metodológicos para la formulación de Planes Territoriales Integral para vivir Bien (PTDI).
- Miranda, L. S., Marinho, B. G., Costa, J. S., Leitão, S. G., dos Santos, T. C., Delle Monache, F., Pereira, V. L. (2010). Structural determination *Vitex cymosa* Bertero active principle: Diastereoselective synthesis of (±)-trans-4-hydroxy-6-propyl-1-oxocyclohexan-2-one and its antinociceptive activity. *Bioorganic Chemistry*, 38, 181-185.
- Mishima, S.yoshida, C., Akino, S., & Sakamoto, T. (2005). Antihypertensive Effects of Brazilian Propolis: Identification of Caffeoylquinic Acid as Constituents Involved in the Hypotension in Spontaneously Hypertensive Rats. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 28(10), 1909-1914.
- Missima, F., da Silva-Filho, A. A., Nunes, G. A., Bueno, P. C., de Sousa, J. P., Bastos, J. K., & Sforcin, J. M. (2007). Effect of *Baccharis dracunculifolia* D. C. (Asteraceae) extracts and its isolated compounds on macrophage activation. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 1-6.
- Moghadamtousi, S. Z., Goh, B. H., Chan, C. K., Shabab, T., & Kadir, H. A. (2013). Biological activities and phytochemicals of *Swietenia macrophylla* King. *Molecules*, 18, 10465-10483.
- Mohanty, A., Sahu, V. K., Mishra, A., Pradhan, D. K., & Mishra, M. R. (2012). Gastric ulcer healing activity of *Tecoma stans* leaf. *International Research Journal of Pharmaceutical Sciences*, 3(1), 1-2.
- Momtaz, S., & Abdollahi, M. (2008). A Systematic Review of the Biological Activities of *Satureja* L. species. *PharmacologyOnline*, 2, 34-54.
- Monzote, L., García, M., Scull, R., Cuellar, A., & Setzer, W. N. (2014). Antileishmanial Activity of the Essential Oil from *Bixa orellana*. *Phytotherapy Research*, 28, 753-758.

- Monzote, L., Pastor, J., Scull, R., & Gille, L. (2014). Antileishmanial activity of essential oil from *Chenopodium ambrosioides* and its main components against experimental cutaneous leishmaniasis in BALB/c mice. *Phytomedicine*, 21(8-9), 1048-1052.
- Monzote, L., Stramberg, W., Staniek, K., & Gille, L. (2009). Toxic effects of carvacrol, caryophyllene oxide, and ascaridole from essential oil of *Chenopodium ambrosioides* on mitochondria. *Toxicology and Applied Pharmacology*.
- Moraes, R., M. (1996). Palmeras de Bolivia: Distribucion y taxonomia. *Ecologia en Bolivia*. 27: 55-87.
- Moraes e Silva, G. (2010). Potencial antioxidante de frutos do Cerrado e do Pantanal, no estado de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: Disertación para obtener el título de Máster.
- Moraes, M. (ed.). (2014). Palmeras útiles de Bolivia. Las especies mayormente aprovechadas para diferentes fines y aplicaciones. Herbario Nacional de Bolivia, UMSA. Plural, La Paz.
- Moraes, R., M. (2004). Flora de palmeras de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andres, Plural editores, La Paz. 262 p.
- Moraes, R., M., Cornejo, M., Blacutt, E., & Arce, W. (2009). Guia de plantas útiles del municipio de La Asunta (Sud Yungas, La Paz, Bolivia). Herbario Nacional de Bolivia-DIPGIS, Universidad Mayor de San Andres, EDOBOL, La Paz.
- Moran-Palacio, E. F., Tortoledo-Ortiz, O., Yáñez-Farías, G., Zamora-Álvarez, L. A., Stephens-Camacho, N. A., Soñanez-Organis, J. G., Rosas-Rodríguez, J. A. (2014b). Determination of Amino Acids in Medicinal Plants from Southern Sonora, Mexico. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13(4), 601-606.
- Moran-Palacio, E. F., Zamora-Álvarez, L. A., Stephens-Camacho, N. A., Yáñez-Farías, G. A., Virgen-Ortiz, A., Martínez-Cruz, O., & Rosas-Rodríguez, J. A. (2014a). Antioxidant Capacity, Radical Scavenging Kinetics and Phenolic Profile of Methanol Extracts of Wild Plants of Southern Sonora, Mexico. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13(9), 1487-1493.
- Moreira, R. R., Martins, G. Z., Magalhães, N. O., Almeida, A. E., Pietro, R. C., Silva, F. A., & Cicarelli, R. M. (2013). In vitro trypanocidal activity of solamargine and extracts from *Solanum palinacanthum* and *Solanum lycocarpum* of brazilian cerrado. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85(3), 903-907.
- Moreira, V. F., Vieira, I. J., & Braz-Filho, R. (2015). Chemistry and Biological Activity of Condamineae Tribe: A Chemotaxonomic Contribution of Rubiaceae Family. *American Journal of Plant Sciences*, 6, 2612-2631.
- Moretão, M. P., Buchi, D. F., Gorin, P. A., Iacomini, M., & Oliveira, M. B. (2003). Effect of an acidic heteropolysaccharide (ARAGAL) from the gum of *Anadenanthera colubrina* (Angico branco) on perinotenal macrophage functions. *Immunology Letters*, 89, 175-185.
- Mosquera, O. M., Correray, M., & Niño, J. (2009). Antioxidant activity of plant extracts from Colombian flora. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 19(2A), 382-387.
- Muhaidat, R., Al-Quadah, M. A., Al-Shayeb, A., Jacob, J. H., Al-Jaber, H. I., Hussein, E., Abu-Orabi, S. T. (2013). Chemical profile and antibacterial activity of crude fractions and essential oils of *Capparis ovata* Desf. and *Capparis spinosa* L. (Capparaceae). *International Journal of Integrative Biology*, 14(1), 39-47.
- Muhammad, A., Anis, I., Ali, Z., Awadelkarim, S., Khan, A., Khalid, A., Choudhary, M. I. (2012). Methylenebissantin: A rare methylene-bridged bisflavonoid from *Dodonaea viscosa* which inhibits Plasmodium falciparum enoyl-ACP reductase. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 22, 610-612.
- Muhammad, I., Li, X. C., Jacob, M. R., Tekwani, B. L., Dunbar, D. C., & Ferreira, D. (2003). Antimicrobial and Antiparasitic (+)-trans-Hexahydrodibenzopyrans and Analogues from *Machaerium multiflorum*. *Journal of Natural Products*, 66(6), 804-809.
- Munira, S., Naim, Z., Akter, S., Majumder, R., Kabir, H., & Alam, B. (2013). Evaluation of Analgesic, Anti-Inflammatory and CNS Depression Activities of the Methanolic Extract of *Acacia nilotica* Seed. *European Journal of Biological Sciences*, 5(4), 123-130.
- Muñoz, O., Peña, R. C., Ureta, E., Montenegro, G., Caldwell, C., & Timmermann, B. N. (2011). Phenolic Compounds of Propolis from Central Chilean Matorral. *Verlag der Zeitschrift für Naturforschung*, 273-277.
- Muñoz, V., Sauvain, M., Bourdy, G., Callapa, J., Rojas, I., Vargas, L., Deharo, E. (2000). The search for natural bioactive compounds through a multidisciplinary approach in Bolivia. Part II. Antimalarial activity of some plants used by Mosenetians. *Journal of Ethnopharmacology*, 69, 139-155.
- Murugan, K., Aarthi, N., Kovendan, K., Panneerselvam, C., Chandramohan, B., Kumar, P. M., Benelli, G. (2015). Mosquitocidal and antiparasitic activity of *Senna occidentalis* (Cassia) and *Ocimum basilicum* (Lamiaceae) from Maruthamalai hills against *Anopheles stephensi* and *Plasmodium falciparum*. *Parasitology Research*, 114(10), 3657-3664.
- Nagajara, T. S., Mohamood, R., Krishna, V., Thippeswamy, B. S., & Veerapur, V. P. (2012). Anticonvulsant activity of *Erythrina mysorensis* bark extract in an animal model of epilepsy. *Journal of Pharmacology & Therapeutics*, 31(1), 62-64.
- Nascimento, F. R., Barroqueiro, E. S., Azevedo, A. P., Lopes, A. S., Ferreira, S. C., Silva, L. A., Rodríguez, D. G. (2006). Macrophage activation induced by *Orbignya phalerata* Mart. *Journal of Ethnopharmacology*, 103, 53-58.
- Nates, A., Ista, D. & Reyes, V. (2001). Plantas útiles y su aprovechamiento en la comunidad Tsimae' de Yaranda. Publicaciones Proyecto de Investigación nro. 23. Proyecto de Investigación sobre los Recursos naturales, CIDOB-DFID.
- Navickiene, H. M., Morandim, A. A., Alécio, A. C., Regasini, L. O., Bergamo, D. C., Telascra, M. C. (2006). Composition and antifungal activity of essential oils from *Piper aduncum*, *Piper arboreum* and *Piper tuberculatum*. *Quimica Nova*, 29(3), 467-470.
- Nepomuceno, J. C. (2014). Lapachol and its derivatives as potential drugs for cancer treatment. En *Plants and Crop The Biology and Biotechnology Research* (pág. 19). iConcept Press Ltd.
- Neto, M. A., Cunha, A. N., & Silveira, E. R. (1994). Volatile constituents of *Porophyllum ruderale* Cass. *Journal of Essential Oil Research*, 6(4), 415-417.
- Njoku, P. C., & Akumefula, M. I. (2007). Phytochemical and Nutrient Evaluation of Spondias Mombin Leaves. *Pakistan Journal of Nutrition*, 6(6), 613-615.
- Nobre-Júnior, H. V., Oliveira, R. O., Maia, F. D., Nogueira, M. A., Odorico de Moraes, M., Bandeira, M. A., Viana, G. S. (2009). Neuroprotective Effects of the Chalcones from *Myracrodruon urundeuva* on 6-Hydroxydopamine-Induced Cytotoxicity in Rat Mesencephalic Cells. *Neurochemical Research*, 34(6), 1066-1075.

- Nogueira, F. A., Nery, P. S., Morais-Costa, F., Oliveira, N. J., Martins, E. R., & Duarte, E. R. (2014). Efficacy of aqueous extracts of *Genipa americana* L. (Rubiaceae) in inhibiting larval development and eclosion of gastrointestinal nematodes of sheep. *Journal of Applied Animal Research*, 42(3), 356-360.
- Nogueira, N. P., Reis, P. A., Laranja, G. A., Pinto, A. C., Aiub, C. A., Felzenszwalb, I., Coelho, M. G. (2011). In vitro and in vivo toxicological evaluation of extract and fractions from *Baccharis trimera* with anti-inflammatory activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 138(2011), 513-522.
- Nogueira, R. T., Giacomini, R. A., Shepherd, G. J., & Imamura, P. M. (2002). A New ent-Clerodane Diterpene from *Hymenaea courbaril* var. *altissima*. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 13(3), 389-391
- Novák, M., Salemink, C. A., & Khan, I. (1984). Biological activity of the alkaloids of *Erythroxylum coca* and *Erythroxylum novograntense*. *Journal of Ethnopharmacology*, 10, 261-274.
- Núñez, V., Castro, V., Murillo, R., Ponce-Soto, L. A., Merfort, I., & Lomonte, B. (2005). Inhibitory effects of *Piper umbellatum* and *Piper peltatum* extracts towards myotoxic phospholipases A2 from *Bothrops* snake venoms: Isolation of 4-nerolidylcatechol as active principle. *Phytochemistry*, 66(9), 1017-1025.
- Nwazoma, A. B., & Dawari, S. L. (2013). Studies on the phytochemical properties and proximate analysis of *Piper umbellatum* (Linn) from Nigeria. *American Journal of Research Communication*, 1(7), 164-177.
- Nworu, C. S., Akah, P. A., Okoli, C. O., & Okoye, T. C. (2007). Oxytocic Activity of Leaf Extract of *Spondias mombin*. *Pharmaceutical Biology*, 45(5), 366-371.
- Nworu, C. S., Akah, P. A., Okoye, F. B., Toukam, D. K., Udeh, J., & Esimone, C. O. (2011). The leaf extract of *Spondias mombin* L. displays an anti-inflammatory effect and suppresses inducible formation of tumor necrosis factor- α and nitric oxide (NO). *Journal of Immunotoxicology*, 8(1), 10-16.
- Obregón, W. D. (2008). Hidrolasas de látex de especies del género *Araujia*. Purificación y caracterización de las enzimas protelíticas. La Plata: Tesis para optar al Doctorado de la Facultad de Ciencias Exactas - Universidad Nacional de La Plata.
- Ochoa-Pacheco, A., Marín-Morán, J., González-Giro, Z., Hidalgo-Rodríguez, A., Mujawimana, R. J., Tamayo-González, K., & Sariego-Frómata, S. (2013). In vitro antimicrobial activity of total extracts of the leaves of *Petiveria alliacea* L. (Anamu). *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 49(2), 241-250.
- Oderinde, R. A., Ajavi, I. A., & Adewuyi, A. (2009). Preliminary toxicological evaluation and effect of the seed oil *Hura crepitans* and *Bhigia unijugata* bak on the lipid profile of a rat. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 8(3), 209-217.
- Offiah, V. N., & Anyanwu, I. I. (1989). Abortifacient activity of an aqueous extract of *Spondias mombin* leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, 26(3), 317-320.
- Oger, J. M., Fardeu, A., Richomme, P., Guinaudeau, H., & Fournet, A. (1993). Nouveaux alcaloïdes isoquinoléiques isolés d'une Lauraceae bolivienne: *Aniba canelilla* H. B. K. *Canadian Journal of Chemistry*, 71, 1128-1135.
- Oger, J. M., Richomme, P., Guinaudeau, H., Bouchara, J. P., & Fournet, A. (1994). *Aniba canelilla* (H. B. K.) Mez Essential Oil: Analysis of Chemical Constituents, Fungistatic Properties. *Journal of Essential Oil Research*, 6(5), 493-497.
- Ohsaki, A., Takashima, J., Chiba, N., & Kawamura, M. (1999). Microanalysis of a selective potent anti-*Helicobacter pylori* compound in a Brazilian Medicinal Plant, *Myroxylon peruiferum* and the activity of analogues. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 9(8), 1109-1112.
- Okaday, Tanaka, K., Sato, E., & Okajima, H. (2008). Antioxidant activity of the new thiosulfinate derivative, S-benzyl phenylmethanesulfinate, from *Petiveria alliacea* L. *Organic & Biomolecular Chemistry*, 6, 1097-1102.
- Okafor, P. N., Anoruo, K., Bonire, A. O., & Maduagwu, E. N. (2008). The Role of Low-Protein and Cassava-Cyanide Intake in Aetiology of Tropical Pancreatitis. *Global Journal of Pharmacology*, 2(1), 6-10.
- Okhale, S. E., Amanabo, M. O., Jegede, I. A., Egharevba, H. O., Muazzam, I. W., & Kunle, O. F. (2010). Phytochemical and Pharmacognostic Investigation of Antidiabetic *Scoparia dulcis* Linn Scrophulariaceae whole plant grown in Nigeria. *Researcher*, 2(6), 7-16.
- Okunade, A. L., Hufford, C. D., Clarck, A. M., & Lentz, D. (1997). Antimicrobial Properties of the Constituents of *Piper aduncum*. *Phytotherapy Research*, 11(2), 142-144.
- Olajuyigbe, O. O., & Afolayan, A. J. (2012). Pharmacological Assessment of the Medicinal Potential of *Acacia mearnsii* De Wild.: Antimicrobial and Toxicity Activities. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(4), 4255-4267.
- Olakun, O. O., McGaw, L. J., Eloff, J. N., & Naidoo, V. (2013). Evaluation of the inhibition of carbohydrate hydrolysing enzymes, antioxidant activity and polyphenolic content of extracts of ten African *Ficus* species (Moraceae) used traditionally to treat diabetes. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13(94).
- Oliveira, M. P., Marques, M. M., Maia, F. E., Pereira, C. P., da Silva, B. B., de Almeida, L. M., Guedes, M. I. (2015). Immunological response in mice immunised via oral route with açai (*Euterpe oleraceae* Mart.). *Food and Agricultural Immunology*, 26(1), 38-45.
- Oliveira, P. E., Conserva, L. M., & Lemos, R. (2008). Chemical constituents from *Triplaris americana* L. (Polygonaceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 36(2), 134-137.
- Oliveira, P. F., Neto, M. A., Leandro, L. F., Bastos, J. K., da Silva-Filho, A. A., & Tavares, D. C. (2011). In Vivo Antigenotoxicity of Baccharin, an Important Constituent of *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae). *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology*, 109(1), 35-41.
- Ollis, W. D., Redman, B. T., Roberts, R. J., Sutherland, I. O., Gottlieb, O. R., & Magalhães, M. T. (1978a). Neoflavonoids and the cumamylphenol kuhlmannistyrene from *Machaerium kuhlmannii* and *M. nictitans*. *Phytochemistry*, 17(8), 1383-1388.
- Ollis, W. D., Redman, B. T., Sutherland, I. O., & Gottlieb, O. R. (1978b). Petrostyrene, a cumamylphenol from *Machaerium acutifolium*. *Phytochemistry*, 17(8), 1379-1381.
- Oloyede, G. K., & Olatinwo, M. B. (2014). Phytochemical investigation, toxicity and antimicrobial screening of essential oil and extracts from leaves and stem bark of *Hura crepitans* (Euphorbiaceae). *Academia Arena*, 6(5), 7-15.
- Omena, C. M., Valentim, I. B., Guedes, G. S., Rabelo, L. A., Mano, C. M., Bechara, E. J., Goulart, M. O. (2012). Antioxidant, anti-acetylcholinesterase and cytotoxic activities of ethanol extracts of peel, pulp and seeds of exotic Brazilian fruits. Antioxidant, anti-acetylcholinesterase and cytotoxic activities in fruits. *Food Research International*, 49, 334-344.
- Ono, M., Ishimatsu, N., Masuoka, C., yoshimitsu, H., Tsuchihashi, R., Okawa, M., Nohara, T. (2007). Three New Monoterpenoids from the

- Fruit of *Genipa americana*. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 55(4), 632-634.
- Ono, M., Masuoka, C., Odakey, I., Ikegashira, S., Itoy, & Nohara, T. (2000b). Antioxidative Constituents from *Tessaria integrifolia*. *Food Science and Technology Research*, 6(2), 106-114.
- Ono, M., Masuoka, C., Odakey, I., & Nohara, T. (2000a). Eudesmane derivatives from *Tessaria integrifolia*. *Phytochemistry*, 53(4), 479-484.
- Ono, M., Ueno, M., Masuoka, C., Ikeda, T., & Nohara, T. (2005). Iridoid glucosides from the fruit of *Genipa americana*. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 53(10), 1342-1344.
- Onofre, S. B., & Herkert, P. F. (2012). Antimicrobial Activity of Extracts Obtained from *Urera baccifera* (L.) Gaudich. *Advances in Life Sciences*, 2(5), 139-143.
- Ordóñez-Vivanco, P., Vega-Esparza, M., & Malagón-Avilés, O. (2006). Estudio fitoquímico de especies vegetales nativas utilizadas en la medicina tradicional de la provincia de Loja. *Lyonia*, 10(2), 65-71.
- Orjala, J., Wright, A. D., Behrends, H., Folkers, G., Sticher, O., Rügger, H., & Rali, T. (1994). Cytotoxic and Antibacterial Dihydrochalcones from *Piper aduncum*. *Journal of Natural Products*, 57(1), 18-26.
- Orhue, N. E., & Nwanze, E. A. (2006). *Scoparia dulcis* reduces the severity of *Trypanosoma brucei* induced hyperlipidaemia in the rabbit. *African Journal of Biotechnology*, 5(10), 883-887.
- Organización Mundial de la Salud Ginebra. (2002). Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002–2005. Ginebra.
- Osei-Safo, D., Chama, M. A., Addae-Mensah, I., & Waibel, R. (2009). Hispidulin and other constituents of *Scoparia dulcis* Linn. *Journal of Science and Technology*, 29(2), 7-15.
- Oyama, S. O., & de Souza, L. A. (2013). Prenylated flavonoids from *Maclura tinctoria* Fruits. *Quimica Nova*, 36(6), 800-802.
- Pacheco, N. R., Pinto, N. C., da Silva, J. M., Mendes, R. F., da Costa, J. C., Aragão, D. M., Scio, E. (2014). *Cecropia pachystachya*: A Species with Expressive In Vivo Topical Anti-Inflammatory and In Vitro Antioxidant Effects. *BioMed Research International*, 2014, 1-10.
- Pacheco-Palencia, L. A., Duncan, C. E., & Talcott, S. T. (2009). Phytochemical composition and thermal stability of two commercial açai species, *Euterpe oleracea* and *Euterpe precatoria*. *Food Chemistry*.
- Pandey, A. K., Singh, P., & Tripathi, N. N. (2014). Chemistry and bioactivities of essential oils of some *Ocinum* species: an overview. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(9), 682-694.
- Parejo, I., Viladomat, F., Bastida, J., Rosas-Romero, A., Saavedra, G., Murcia, M. A., Codina, C. (2003). Investigation of Bolivian plant extracts for their radical scavenging activity and antioxidant activity. *Life Sciences*, 73, 1667-1681.
- Pari, L., & Latha, M. (2004). Effect of *Scoparia dulcis* (Sweet Broomweed) plant extract on plasma anti-oxidants in streptozotocin-induced experimental diabetes in male albino Wistar rats. *Pharmazie*, 59, 557-560.
- Park, B. S., Kim, J. R., Lee, S. E., Kim, K. S., Takeoka, G. R., Ahny, J., & Kim, J. H. (2005). Selective Growth-Inhibiting Effects of Compounds Identified in *Tabebuia impetiginosa* Inner Bark on Human Intestinal Bacteria. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 1152-1157.
- Park, B. S., Lee, H. K., Lee, S. E., Piao, X. L., Takeoka, G. R., Wong, R. Y., Kim, J. H. (2006). Antibacterial activity of *Tabebuia impetiginosa* Martius ex DC (Tahebo) against *Helicobacter pylori*. *Journal of Ethnopharmacology*, 105, 255-262.
- Park, B. S., Lee, K. G., Shibamoto, T., Lee, S. E., & Takeoka, G. R. (2003). Antioxidant Activity and Characterization of Volatile Constituents of Tahebo (*Tabebuia impetiginosa* Martius ex DC). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 295-300.
- Parky, K., Paredes-Guzman, J. F., Aguiar, C. L., Alencar, S. M., & Fujiwara, F. Y. (2004). Chemical Constituents in *Baccharis dracunculifolia* as the Main Botanical Origin of Southeastern Brazilian Propolis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 1100-1103.
- Pasquini-Netto, H., Manente, F. A., Moura, E. L., Regasini, L. O., Pinto, M. E., Bolzani, V. S., Velloso, J. C. (2012). Avaliação das atividades antioxidante, anti e pró-hemolítica do extrato etanólico das folhas de *Pterogyne nitens* Tul. (Fabaceae-Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 14(4), 666-672.
- Patil, A. S., Paikrao, H. M., & Patil, S. R. (2013). *Passiflora foetida* Linn: A complete morphological and phytopharmacological review. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 4(1), 285-296.
- Patil, V. V., & Patil, V. R. (2011). *k* Linn.-An Overview. *Research Journal of Medicinal Plant*, 5(3), 246-253.
- Paulino, N., Abreu, S. R., Utoy, Koyama, D., Nagasawa, H., Hori, H., . . . Bretz, W. A. (2008). Anti-inflammatory effects of a bioavailable compound, Artepillin C, in Brazilian propolis. *European Journal of Pharmacology*, 587, 296-301.
- Paulino, N., Coutinho, J. R., Coutinho, L. A., & Scremin, A. (2014). Clinical evaluation of the anti-inflammatory effect of *Baccharis dracunculifolia* propolis gel on cervicitis. *Revista Ciência e Estudos Acadêmicos de Medicina - 2*, 31-46.
- Pedrazzi, V., Leite, M. F., Tavares, R. C., Sato, S., do Nascimento, G. C., & Issa, J. P. (2014). Herbal Mouthwash Containing Extracts of *Baccharis dracunculifolia* as Agent for the Control of Biofilm: Clinical Evaluation in Humans. *The Scientific World Journal*, 1-14.
- Pedroso, R., Silva, C. P., & Furlan, C. M. (2009). Comparação dos principais constituintes químicos de duas espécies de arnica: cravorana (*Porophyllum ruderale* [Jacq.] Cass) evarão-de-ouro (*Solidago* sp.). *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 7(22), 42-49.
- Peláez, G. L., Sierra, J. A., Alzate, F., Holzgrabe, U., & Ramirez-Pineda, J. R. (2013). Pentacyclic triterpenes from *Cecropia telenitida* with immunomodulatory activity on dendritic cells. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23(5), 754-761.
- Pelotto, J. P., & Del Pero Martínez, M. A. (1998). Flavonoid aglycones from Argentinian *Capparis* Species (Capparaceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 26(5), 577-580.
- Pereañez, J. A., Núñez, V., Rojano, B., & Lobo-Echeverri, T. (2013). Inhibitory effects of *Swietenia macrophylla* on myotoxic phospholipases A2. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23, 885-894.
- Pereira, A. C., Oliveira, D. F., Silva, G. H., Figueiredo, H. C., Cavalheiro, A. J., Carvalho, D. A., Chalfoun, S. M. (2008). Identification of the antimicrobial substances produced by *Solanum palinacanthum* (Solanaceae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 80(3), 427-432.
- Pereira, A. S., & Neto, F. R. (2003). Chemical Composition of *Tipuana tipu*, a Source for Tropical Honey Bee Products. *Verlag der Zeitschrift für Naturforschung*, 58c, 201-206.
- Pereira da Silva, B., de Medeiros Silva, G., & Parente, J. P. (2009). Chemical properties and adjuvant activity of a galactoglucomannan from *Acromia aculeata*. *Carbohydrate Polymers*, 75(3), 380-384.

- Pereira da Silva, B., & Parente, J. P. (2001). An anti-inflammatory and immunomodulator polysaccharide from *Orbignya phalerata*. *Fitoterapia*, 72(8), 887-893.
- Pereira, C. K., Rodrigues, F. F., Mota, M. L., de Sousa, E. O., Leite, O., G., Costa, J. G. (2007). Composição química, atividade antimicrobiana e toxicidade do óleo essencial de *Hymenaea courbaril* (jatobá). 30a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, (p. 1).
- Pereira, M. M., Lisieux, R., Jácome, R. P., Alcântara, A. F., Alves, R. B., & Raslan, D. S. (2007). Alcalóides indólicos isolados de espécies do gênero *Aspidosperma* (Apocynaceae). *Química Nova*, 30(4), 970-983.
- Pereira, W. S., Ribeiro, B. P., Sousa, I. P., Serra, I. C., Mattar, N. S., Fortes, T. S., F., N. F. (2010). Evaluation of the subchronic toxicity of oral treatment with *Chenopodium ambrosioides* in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 127(3), 602-605.
- Pérez-Azahuanche, F., Rodríguez-Ávalos, F., & Sagástegui-Alva, A. (2007). Estudio fitoquímico preliminar de *Tessaria integrifolia* R. et P. *Revista Ciencias de la Salud*, 1(1), 6-8.
- Pérez, C. G., Zavala, S. M., Ventura, R. E., Pérez, G. S., & Ponce, M. H. (2008). Evaluation of anti-tussive activity of *Chamaedorea tepejilote*. *Journal of Ethnopharmacology*, 120(2), 138-140.
- Pérez-García, F., Marín, E., Cañigüeral, S., & Adzet, T. (1996). Anti-inflammatory action of *Pluchea sagittalis*: Involvement of an antioxidant mechanism. *Life Sciences*, 59(24), 2033-2040.
- Perez-Gutierrez, M., Neira-Gonzalez, M., & Hoyo-Vadillo, C. (2013). Alkaloids from *Piper*: A review of its phytochemistry and pharmacology. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry*, 13(2), 163-193.
- Pérez-Gutiérrez, R. M., Mitchell, S., & Vargas-Solis, R. (2008). *Psidium guajava*: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 117, 1-27.
- Pérez, M. J., Cuello, A. S., Zampini, I. C., Ordoñez, R. M., Alberto, M. R., Quispe, C., Isla, M. I. (2014). Polyphenolic compounds and anthocyanin content of *Prosopis nigra* and *Prosopis alba* pods flour and their antioxidant and anti-inflammatory capacities. *Food Research International*, 64, 762-771.
- Perflavory Information System. (2015). Recuperado el 15 de enero de 2016, de Saflor: <http://www.perflavory.com/docs/doc1010791.html>
- Pessoa, W. S., Estevão, L. R., Simões, R. S., de Barros, M. E., Mendonça, F. S., Baratella-Evêncio, L., & Evêncio-Neto, J. (2012). Effects of an-gico extract (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*) in cutaneous wound healing in rats. *Acta Cirúrgica Brasileira*, 27(10), 665-670.
- Piccinelli, A. L., de Ariza, J. S., Miranda, R. V., Mora, S. Q., Aquino, R., & Rastrelli, L. (2005). Three New Furostanol Saponins from the Leaves of *Lycianthes synanthera* ("Chomte"), an Edible Mesoamerican Plant. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(2), 289-294.
- Pino, N., Meléndes, E. M., & Stashenko, E. E. (2009). Eugenol and Methyl Eugenol Chemotypes of Essential Oil of Species *Ocinum gratissimum* L. and *Ocinum campechianum* Mill. from Colombia. *Journal of Chromatographic Science*, 47, 800-803.
- Polyodoro, M., de Souza, K. C., Andrades, M. E., Da Silva, E. G., Bonatto, F. H., Dal-Pizzol, F., Moreira, J. C. (2004). Antioxidant, a pro-oxidant and cytotoxic effects of *Achyrocline satureioides* extracts. *Life Sciences*, 74, 2815-2826.
- Ponsinet, G., & Ourisson, G. (1965). Études chimio-taxonomiques dans la famille des Euphorbiacées-II: Tritèrenes de *Hura crepitans* L. *Phytochemistry*, 4(6), 813-815.
- Ponsoni, K. (2012). Bioatividade da solamargina e solasodina para diferentes sistemas celulares após metabolização in vitro por fração microssomal hepática. Araraquara: Tesis para obtener el grado de Doctor en Biociencias y Biotecnología aplicada a Farmacia.
- Ponz, E., Carpio, G., Meo, S. (2005). La medicina tradicional de los Tacana y Machineri. Fundacion PIEB. 183 p.
- Poojari, R., Gupta, S., Maru, G., Khade, B., & Bhagwat, S. (2009). *Sida rhombifolia* ssp. *retusa* Seed Extract Inhibits DEN Induced Murine Hepatic Preneoplasia and Carbon Tetrachloride Hepatotoxicity. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 10, 1107-1112.
- Popova, M., Bankova, V., Chimov, A., & Silva, M. V. (2002). A scientific note on the high toxicity of propolis that comes from *Myroxylon balsamum* trees. *Apidologie*, 33, 87-88.
- Prabha, D. S., Dahms, H. U., & Malliga, P. (2014). Pharmacological potentials of phenolic compounds from *Prosopis spp.* - a review. *Journal of Coastal Life Medicine*, 2(11), 918-924.
- Prajapati, D., & Patel, N. M. (2015). In Vitro Anti-arthritis activity of *Tecoma stans* (Linn.) Leaves. *Algerian Journal of Natural Products*, 3(2), 153-158.
- Prajapati, R. P., Karkare, V. P., Kalaria, M. V., Parmar, S. K., & Sheth, N. R. (2013). Pharmacognostic and phytochemical evaluation of the *Solanum sisymbriifolium* leaf. *African Journal of Biotechnology*, 12(42), 6133-6139.
- Praveen, T. K., Dharmaraj, S., Bajaj, J., Dhanabal, S. P., Manimaram, S., Nanjan, M. J., & Razdan, R. (2009). Hepatoprotective activity of petroleum ether, diethyl ether, and methanol extract of *Scoparia dulcis* L. against CCl4-induced acute liver injury in mice. *Indian Journal of Pharmacology*, 41(3), 110-114.
- Pring, B. G. (1982). Isolation and identification of amides from *Piper callosum*. Synthesis of pipercollosine and *Piper callosidine*. *Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 1*, 1493-1498.
- Priolo, N., Morcelle del Valle, S., Arribère, M. C., López, L., & Caffini, N. (2000). Isolation and Characterization of a Cysteine Protease from the Latex of *Araujia hortorum* Fruits. *Journal of Protein Chemistry*, 19(1).
- Puertas-Mejía, M. A., Gómez-Chabala, L., Rojano, B., & Sáez-Vega, J. A. (2009). In vitro antioxidant capacity of fractions from *Piper peltatum* L. leaves. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 14, 1-2.
- Puhlmann, J., Knaus, U., Tubaru, L., Schaefer, W., & Wagner, H. (1992). Immunologically active metallic ion-containing polysaccharides of *Achyrocline satureioides*. *Phytochemistry*, 31(8), 2617-2621.
- Quiroga, E. N., Sampietro, D. A., Sgariglia, M. A., Soberón, J. R., & Vattuone, M. A. (2009). Antimycotic activity of 5'-prenylisoflavonones of the plant *Geoffroea decorticans*, against *Aspergillus* species. *International Journal of Food Microbiology*, 132(1), 42-46.
- Quiroga, R., Arrázola, S., & Torrez, E. (2009). Diversidad florística medicinal y usos locales en el pueblo Weenhayek de la provincia Gran Chaco, Tarija, Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*. 25, 25-39.
- Quiroga, R., & Meneses, L. (2012). Usos y aplicaciones de las plantas medicinales en San Pablo de Huacareta Chuquisaca, Bolivia. *Rev. Bol. Ecol. & Cons. Amb.* 30, 39-55.
- Radhika, B., Begum, N., & Srisailam, K. (2010). Pharmacognostic and Preliminary Phytochemical Evaluation of the leaves of *Bixa orellana*.

- Pharmacognosy Journal*, 2(7), 132-136.
- Radhika, B., Begum, N., Srisailam, K., & Reddy, V. M. (2010). Diuretic activity of *Bixa orellana* Linn. leaf extracts. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 1(3), 353-355.
- Rahmat, A., Kumar, V., Fong, L. M., Endrini, S., & Sani, H. A. (2003). Determination of total antioxidant activity in three types of local vegetables shoots and the cytotoxic effect of their ethanolic extracts against different cancer cell lines. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 12(3), 308-311.
- Ramamurthy, V., Rajeswari, D. M., Gowri, R., Vadivazhagi, M. K., Jayanthi, G., & Raveendran, S. (2013). Study of the phytochemical analysis and antimicrobial activity of *Dodonaea viscosa*. *International Journal of Pure and Applied Zoology*, 1(2), 178-184.
- Ramli, S., Harada, K., & Ruangrunsi, N. (2011). Antioxidant, Antimicrobial and Cytotoxicity Activities of *Acacia farnesiana* (L.) Willd. Leaves Ethanolic Extract. *Pharmacognosy Journal*, 3(23), 50-58.
- Ramos-Escudero, M., Ramos-Escudero, F., Remsberg, C. M., Takemoto, J. K., Davies, N. M., & Yáñez, J. A. (2008). Identification of polyphenols and anti-oxidant capacity of *Piper aduncum* L. *The Open Bioactive Journal*, 1, 18-21.
- Ramos, M. I., Ramos-Filho, M. M., Hiane, P. A., Braga-Neto, J. A., & Siqueira, E. M. (2008). Qualidade nutricional da polpa de bocaiúva *Acrocomia acuelata* (Jacq.) Lodd. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28, 90-94.
- Ramos, M. I., Siqueira, E. M., Isomura, C. C., Barbosa, A. M., & Arruda, S. F. (2007). Bocaiuva (*Acrocomia acuelata* (Jacq.) Lodd) Improved Vitamin A Status in Rats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(8), 3186-3190.
- Ramya, R., Anudeepa, J., Senthilkumar, C., Rajendran, S. S., Sivasakthi, R., Moorthy, C., & Venkatnarayanan, D. R. (2011). Wound healing activity of *Dodonaea viscosa* Linn ointment in rats. *International Journal of Research in Pharmacy and Chemistry*, 1(3), 481-483.
- Rani, M. S., Pipalla, R., & Mohan, K. (2009). *Dodonaea viscosa* Linn.-An overview. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Health Care*, 1(1), 97-112.
- Rani, A., & Sharma, A. (2013). The genus *Vitex*: A review. *Pharmacognosy Review*, 7(14), 188-198.
- Ranking Possible Cancer Hazards from Rodent Carcinogens Using the Human Exposure/Potency Index (HERP). (s.f.). Recuperado el 15 de enero de 2016, de <http://web.archive.org/web/20120209173610/http://potency.lbl.gov/pdfs/herp.pdf>
- Rebuglio-Veloso, J. C. (2008). Estudo bioquímico do efeito de alguns flavonóides de *Pterogyne nitens* Tulasne (Fabaceae) em processos oxidativos: sistema modelo "químicos", "enzimáticos" e "celulares". Araraquara: Tesis para obtener el grado de Doctor en Análisis Clínicos.
- Rashed, K., Luo, M. T., Zhang, L. T., & Zhengy. T. (2013). *Dodonaea viscosa* (L.) extracts as anti human immunodeficiency virus type-1 (HIV-1) agents and phytoconstituents. *Peak Journal of Medicinal Plant Research*, 1(3), 19-25.
- Rashed, K., Luo, M. T., Zhang, L. T., & Zhengy. T. (2013). Phytochemical content and Anti-HIV-1 activity of *Sapindus saponaria* L. *Journal of Forest Products and Industries*, 2(4), 22-26.
- Rashed, K. N., Ciric, A., Glamoclija, J., Calhelha, R., Ferreira, I. C., & Sokovic, M. (2013). Antimicrobial activity, growth inhibition of human tumor cell lines, and phytochemical characterization of the hydromethanolic extract obtained from *Sapindus saponaria* L. aerial parts. *BioMed Research International*, 2013, 1-9.
- Regasini, L. O., Castro-Gamboa, I., Silva, D. H., Furlan, M., Barreiro, E. J., Ferreira, P. M., Bolzani, V. S. (2009a). Cytotoxic Guanidine Alkaloids from *Pterogyne nitens*. *Journal of Natural Products*, 72(3), 473-476.
- Regasini, L. O., de Oliveira, C. M., Velloso, J. C., Oliveira, M. M., Silva, D. H., & Bolzani, V. S. (2008b). Free radical scavenging activity of *Pterogyne nitens* Tul. (Fabaceae). *African Journal of Biotechnology*, 7(24), 4609-4613.
- Regasini, L. O., Lopes, A. A., Furlan, M., do Pessoa, C., & Bolzani, V. S. (2006). Novo alcalóide guanidínico isolado dos frutos de *Pterogyne nitens* (Leguminosae). 29a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (pág. 1). São Paulo: Sociedade Brasileira de Química.
- Regasini, L. O., Lopes, A. A., Silva, D. H., M., F.young, M. C., Maria, D. A., Bolzani, V. S. (2007). Antiproliferative effect of *Pterogyne nitens* on melanoma cells. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, 28(3), 335-340.
- Regasini, L. O., Pivatto, M., Scorzoni, L., Benaducci, T., Fusco-Almeida, A. M., Giannini, M. J., Bolzani, V. S. (2010). Antimicrobial activity of *Pterogyne nitens* Tul., Fabaceae, against opportunistic fungi. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 20(5), 706-711.
- Regasini, L. O., Velloso, J. C., Silva, D. H., Furlan, M., de Oliveira, O. M., Khalil, N. M., Bolzani, V. S. (2008a). Flavonols from *Pterogyne nitens* and their evaluation as myeloperoxidase inhibitors. *Phytochemistry*, 69, 1739-1744.
- Regasini, L. O., Vieira-Jr, G. M., Fernandes, D. C., Bolzani, V. S., Cavalheiro, A. J., & Silva, D. H. (2009b). Identification of triterpenes and sterols from *Pterogyne nitens* (Fabaceae-Caesalpinioideae) using High-Resolution Gas Chromatography. *Journal of the Chilean Chemical Society*, 54(3), 218-221.
- Reina, M., Ruiz-Mesia, W., Ruiz-Mesia, L., Martínez-Díaz, R., & González-Coloma, A. (2011). Indole Alkaloids from *Aspidosperma rigidum* and *A. schultesii* and their Antiparasitic Effects. *Zeitschrift für Naturforschung*, 66c, 225-234.
- Reis de Souza, P. A., Palumbo-Jr, A., Alves, L. M., Pereira de Souza, V., Cabral, L. M., Fernandes, P. D., Nasciutti, L. E. (2010). Effects of a nanocomposite containing *Orbignya speciosa* lipophilic extract on Benign Prostatic Hyperplasia. *Journal of Ethnopharmacology*, 1-50.
- Reis, F. P., Bonfa, I. M., Cavalcante, R. B., Okoba, D., Vasconcelos, S. B., Candeloro, L., Toffoli-Kadri, M. C. (2014). *Tabebuia aurea* decreases inflammatory, myotoxic and hemorrhagic activities induced by the venom of *Bothrops neuwiedi*. *Journal of Ethnopharmacology*, 158, 352-357.
- Remya, R., & Daniel, M. (2012). Phytochemical and pharmacognostic investigation of antidiabetic *Costus pictus* D. Don. *International Journal of Pharmaceutical and Biomedical Research*, 3(1), 3-39.
- Rennó, M. N., Barbosa, G. M., Zancan, P., Veiga, V. F., Alviano, C. S., Sola-Penna, M., Holandino, C. (2008). Crude ethanol extract from *Orbignya speciosa*: cytotoxicity on tumoral and non-tumoral cell lines. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 80(3), 467-476.
- Reynoso, M. A., Vera, N., Aristimuño, M. E., Daud, A., & Sánchez-Riera, A. (2013). Antinociceptive activity of fruits extracts and "arropo" of *Geoffroea decorticans* (chañar). *Journal of Ethnopharmacology*, 145(1), 355-362.
- Rezende, T. P., Corrêa, J. O., Aarestrup, B. J., Aarestrup, F. M., de Sousa, O. V., & da Silva-Filho, A. A. (2014). Protective Effects of *Baccharis dracunculifolia* Leaves Extract against Carbon Tetrachloride- and Acetaminophen- Induced Hepatotoxicity in Experimental Animals. *Molecules*, 19(7), 9257-9272.

- Ribeiro, A., Zani, C. L., Alves, T. M., Mendes, N. M., Hamburger, M., & Hostettmann, K. (1995). Molluscicidal Saponins from the Pericarp of *Sapindus saponaria*. *International Journal of Pharmacognosy*, 33(3), 177-180.
- Ribeiro, D. L., Cilião, L. O., Specian, A. F., Serpeloni, J. M., de Souza, M. F., Tangerina, M. M., Colús, I. M. (2015). Chemical and biological characterization of *Machaerium hirtum* (Vell.) Stelfed: absence of cytotoxicity and mutagenicity and possible chemoprotective potential. *Mutagenesis*, 30(6).
- Ricco, R. A., Agudelo, I. M., G., Evelson, P., Wagner, M. L., & Gurni, A. A. (2011). Polifenoles y actividad antioxidante en *Equisetum giganteum* L. (Equisetaceae). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 10(4), 325-332.
- Rntnasooriya, W. D., Galherna, G., Liyanage, S. S., Jayakody, J. R., Hittiarachchi, A. D., & Ediriweera, E. R. (2005). Antidiarrhoeal activity of decoction of *Scoparia dulcis* in rats. *Vidyodaya Journal of Science*, 12, 57-63.
- Robles, D. J., & Carranza, E. R. (2013). Actividad hipoglucemiante de *Chamaedorea tepejilote* Liebm. (pacaya). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 18(1), 27-33.
- Robinson, D. & M. Raven. (2016). Identifying and Preventing Biopiracy in Australia: patent landscapes and legal geographies for plants with Indigenous Australian uses. *Australian Geographer* <http://dx.doi.org/10.1080/00049182.2016.1229240>
- Roda, D. & Gustafsson, M. (2001). Plantas Medicinales Paikonekas. Publicaciones Proyecto de Investigación nro. 22. Proyecto de Investigación sobre los recursos naturales CIDOB-DFID, Santa Cruz. 123 p.
- Rodrigo, G. C., Almanza, G. R., Akesson, B., & Duan, R. D. (2010). Antiproliferative activity of extracts of some Bolivian medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(21), 2204-2210.
- Rodrigo, G. C., & Soria, W. (2011). Estudios de genotoxicidad. En G. R. Almanza-Vega, & L. Salcedo-Ortiz (Edits.), *De la planta al medicamento: Investigaciones de Baccharis latifolia* (Chilca) (págs. 225-242). La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Rodrigues, C. R., Dias, J. H., Semedo, J. G., da Silva, J., Ferraz, A. B., & Picada, J. N. (2009). Mutagenic and genotoxic effects of *Baccharis dracunculifolia* (D.C.). *Journal of Ethnopharmacology*, 124(2), 321-324.
- Rodríguez, N., Rodríguez, M., Calderón, A. I., San Feliciano, A., Solís, P. N., & Gupta, M. P. (2005). Anesthetic activity of *Piper callosine* isolated from *Piper darienense*. *Revista Latinoamericana de Química*, 33(2), 115-120.
- Rodríguez-Rodríguez, M. F., Sánchez-García, A., Salas, J. J., Garcés, R., & Martínez-Force, E. (2015). Characterization of soluble acyl-ACP desaturases from *Camelina sativa*, *Macadamia tetraphylla* and *Dolichandra unguis-cati*. *Journal of Plant Physiology*, 178, 35-42.
- Rodrigues-Silva, C., Antunes, L. M., & Biachi, M. L. (2001). Antioxidant action of bixin against cisplatin-induced chromosome aberrations and lipid peroxidation. *Pharmacological Research*, 43(6), 561-566.
- Rojas, R., Bustamane, B., Bauer, J., Fernández, I., Albán, J., & Lock, O. (2003). Antimicrobial activity of selected Peruvian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 88, 199-204.
- Roschek, B. J., Fink, R. C., McMichael, M. D., Li, D., & Alberte, R. (2009). Elderberry flavonoids bind to and prevent H1N1 infection in vitro. *Phytochemistry* 70: 1255-1261.
- Rossi, C., Arias, G., & Lozano, N. (2002). Evaluación antimicrobiana y fitoquímica de *Lepechinia meycno* Walp "Salvia". *Ciencia e Investigación*, 5(1), 30-36.
- Rossi, C. A., De León, M., González, G. L., & Pereyra, A. M. (2007). Presencia de metabolitos secundarios en el follaje de diez leñosas de ramoneo en el bosque xerofítico del Chaco árido argentino. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 7(002), 133-143.
- Roy, H., Chakraborty, A., Bhanja, S., Mishra, B. S., & Ellaiah, P. (2010). Preliminary phytochemical investigation and anthelmintic activity of *Acanthospermum hispidum* DC. *Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 2(5), 217-221.
- Ruffa, M. J., Perusina, M., Alfonso, V., Wagner, M. L., Suriano, M., Vicente, C., Cavaroll, L. (2002). Antiviral activity of *Petiveria alliacea* against the Bovine Viral Diarrhea Virus. *Chemotherapy*, 48(3), 144-147.
- Ruiz, A. L., Taffarello, D., Souza, V. H., & Carvalho, J. E. (2008). Farmacología e Toxicología de *Peumus boldus* e *Baccharis genistelloides*. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 18(2), 295-300.
- Ruiz, C., Díaz, C., & Rojas, R. (2015). Composición química de aceites esenciales de 10 plantas aromáticas peruanas. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 81(2), 81-94.
- Ruiz, D. (2012). Evaluating Anti-inflammatory Plant Extracts. Recuperado el 30 de diciembre de 2015, de In vitro Evaluation of Potential Anti-Inflammatory Agents from Peruvian Medicinal Plant Extracts: http://nature.berkeley.edu/classes/es196/projects/2012final/RuizD_2012.pdf
- Ruiz, S., Malagón, O., Zaragoza, T., & Valarezo, E. (2010). Composition of the Essential Oils of *Artemisia sodiroi* Hieron., *Siparuna egersii* Hieron., *Tagetes filifolia* Lag. and *Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze from Loja Ecuador. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 13(6), 676-691.
- Russell, K. R., Omoruyi, F. O., Pascoe, K. O., & Morrison, E. Y. (2008). Hypoglycaemic activity of *Bixa orellana* extract in the dog. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*, 301-305.
- Sá, A. R., de Lima-Santos, N. D., Borges da Silva, C. S., Napoleão, T. H., Gomes, F. S., Sousa-Cavada, B., Guedes-Paiva, P. M. (2009). Larvicidal activity of lectins from *Myracrodruon urundeuva* on *Aedes aegypti*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 149(3), 300-306.
- Sacchetti, G., Medici, A., Maietti, S., Radice, M., Muzzoli, M., Manfredini, S., Bruni, R. (2004). Composition and Functional Properties of the Essential Oil of Amazonian Basil, *Ocinum micranthum* Willd., Labiatae in Comparison with Commercial Essential Oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 3486-3491.
- Sachin, G., Dileep, K., Gopal, M., & Shivali, S. (2014). Medicinal plants of the genus *Sapindus* (Sapindaceae)-A review of their botany, phytochemistry, biological activity and traditional uses. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*, 4(5), 7-20.
- Sahoo, H. B., Bhattamisra, S. K., Biswas, U. K., & Sagar, R. (2013). Estimation of total phenolic and flavonoid contents as well as in vitro antioxidant potential of *Apium leptophyllum* Pers. *Herba Polonica*, 59(3), 37-50.
- Sahoo, H. B., Patro, S. K., Sagar, R., & Santani, D. D. (2015). Mutagenic evaluation and spectroscopic characterization of flavonoid fraction of *Apium leptophyllum* (Pers.) fruit. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases*, 5(2), 82-88.
- Sagaceta, J. (1996). Jampi Makikunanchiqpi Kasan (La medicina está en nuestras manos). Proyecto Salud Tiraque. Cochabamba. 301 p.

- Salcedo-Ortiz, L., & Salinas-Sánchez, D. (2011). Estudios clínicos. En G. R. Almanza-Vega, & L. Salcedo-Ortiz (Edits.), De la planta al medicamento: Investigaciones de *Baccharis latifolia* (Chilca) (págs. 271-303). La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Salinas-Sánchez, D. O., Herrera-Ruiz, M., Pérez, S., Jimenez-Ferrer, E., & Zamilpa, A. (2012). Anti-inflammatory activity of Hautriwaic Acid Isolated from *Dodonaea viscosa* leaves. *Molecules*, 17(4), 4292-4299.
- Sandoval, M., Okuhama, N. N., Zhang, X. J., Condezo, L. A., Lao, J., Angeles, F. M., Miller, M. J. (2002). Anti-inflammatory and antioxidant activities of cat's claw (*Uncaria tomentosa* and *Uncaria guianensis*) are independent of their alkaloid content. *Phytotherapy Research*, 9, 325-337.
- Sathiyabalan, G., Packia, L. M., Muthukumarasamy, S., & Mohan, V. R. (2014). GC-MS analysis of bioactive components of *Petiveria alliacea* L. whole plant (Phytolaccaceae). *International Journal of Pharma Research and Health Sciences*, 2(5), 387-392.
- Sato, M., Tanaka, H., Tani, N., Nagayama, M., & Yamaguchi, R. (2006). Different antibacterial actions of isoflavones isolated from *Erythrina poeppigiana* against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Letters in Applied Microbiology*, 43(3), 243-248.
- Sauvain, M. M., Bravo, J. A., Callapa, J., Muñoz, V., Ruiz, E., Richard, B., & Le Men-Olivier, L. (1996). Antimalarial Activity of Alkaloids from *Pogonopus tubulosus*. *Phytotherapy Research*, 10, 198-201.
- Shahat, A. A., El-Barouty, G., Hassan, R. A., Hammouda, F. M., Abdel-Rahman, F. H., & Saleh, M. A. (2008). Chemical composition and antimicrobial activities of the essential oil from the seeds of *Enterolobium contortisiliquum* (Leguminosae). *Journal of Environmental Science and Health, Part B: Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*, 43(6), 519-525.
- Shama, I. Y., & Wasma, A. A. (2011). Evaluation of the Toxicity of Manihot esculenta on Wistar Rats after Traditional Sudanese Processing. *Journal of Pharmacology and Toxicology*, 6(4), 418-426.
- Shehnaz, D., Hamid, F., Baqai, F. T., & Ahmad, V. U. (1999). Effect of the crude extract of *Cestrum parqui* on carrageenin-induced rat paw oedema and aggregation of human blood platelets. *Phytotherapy Research*, 13(5), 445-447.
- Sanon, S., Azas, N., Gasquet, M., Ollivier, E., Mahiou, V., Barro, N., Esposito, F. (2003). Antiplasmodial activity of all alkaloid extracts from *Pavetta crassipes* (K. Schum) and *Acanthospermum hispidum* (DC), two plants used in traditional medicine in Burkina Faso. *Parasitology Research*, 90(4), 314-317.
- Santa Cruz, L.; (2011). Flora de espermatofitas del distrito de Pulán, Santa Cruz, Cajamarca. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Tesis para optar el grado de Magister en Botánica tropical con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva, Lima.
- Santos, J. S., Marinho, R. R., Ekundi-Valentin, E., Rodrigues, L., Yamamoto, M. H., Teixeira, S. A., Thomazzi, S. M. (2013). Beneficial effects of *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan extract on the inflammatory and nociceptive responses in rodent models. *Journal of Ethnopharmacology*, 148, 218-222.
- Santos, M. L., Magalhães, C. F., da Rosa, M. B., Santos, D. A., Brasileiro, B. G., de Carvalho, L. M., Andrade, A. A. (2013). Antifungal activity of extracts from *Piper aduncum* leaves prepared by different solvents and extraction techniques against dermatophytes *Trichophyton rubrum* and *Trichophyton interdigitale*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 44(4), 1275-1278.
- Sandhu, N. S., Kaur, S., & Chopra, D. (2010). *Equisetum arvense*: Pharmacology and phytochemistry - A review. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 3(3), 146-150.
- Scott, I. M., Jensen, H. R., Philogène, B. J., & Arnason, J. T. (2008). A review of *Piper* spp. (Piperaceae) phytochemistry, insecticidal activity and mode of action. *Phytochemistry Reviews*, 7, 65-75.
- Seigler, D. S., Dunn, J. E., Conn, E. E., & Pereira, J. F. (1983). Cyanogenic Glycosides from Four Latin American Species of *Acacia*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 11(1), 15-16.
- Seo, E. K., Kim, N. C., Mi, Q., Chai, H., Wall, M. E., Wani, M. C., Kinghorn, A. D. (2001). Macharistol, a New Cytotoxic Cinnamylphenol from the Stems of *Machaerium aristulatum*. *Journal of Natural products*, 64(11), 1483-1485.
- Senthilkumar, C. S., Kumar, M. S., & Pandian, M. R. (2010). In vitro antibacterial activity of crude leaf extracts from *Tecoma stans* (L) Juss. et Kunth, *Coleus forskohlii* and *Pogostemon patchouli* against human pathogenic bacteria. *International Journal of PharmTech Research*, 2(1), 438-442.
- Sequeiros, C., Torres, M. J., Trejo, S. A., Esteves, J. L., Natalucci, C. L., & López, L. M. (2005). Philibertian g I, the Most Basic Cysteine Endopeptidase Purified from the Latex of *Philibertia gilliesii* Hook. et Arn. (Apocynaceae). *The Protein Journal*, 24(7-8), 445-453.
- Shah, A. J., Begum, S., Hassan, S. I., Ali, S. N., Siddiqui, B. S., & Gilani, A. H. (2011). Pharmacological basis for the medicinal use of *Psidium guajava* leave in hyperactive gut disorders. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 6, 100-105.
- Shah Biren, N., Nayak, B. S., Seth, A. K., Jalalpure, S. S., Patel, K. N., Patel, M. A., & Mishra, A. D. (2006). Search for medicinal plants as a source of anti-inflammatory and anti-arthritic agents - A review. *Pharmacognosy Magazine*, 2(6).
- Shanmukha, I., Vijay-Kumar, M., & Ramachandra-Setty, S. (2013). Effect of *Tecoma stans* Leaves for its Preventive Role on Experimentally Induced Liver Toxicity. *International Journal of PharmaTech Research*, 5(3), 915-923.
- Shanmukha, I., Vijay-Kumar, M., & Rachamandra, S. S. (2014). Cardioprotective effect of hydroalcoholic extract of *Tecoma stans* flowers against isoproterenol induced myocardial infarction in rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 4(1), S378-S384.
- Sharma, A. K., Kumar, A., Yadav, S. K., & Rahal, A. (2014). Studies on Antimicrobial and Immunomodulatory Effects of Hot Aqueous Extract of *Acacia nilotica* L. Leaves against Common Veterinary Pathogens. *Veterinary Medicine International*, 2014, 1-9.
- Sharma, R. A., Singh, B., Singh, D., & Chandrawat, P. (2009). Ethnomedical, pharmacological properties and chemistry of some medicinal plants of Boraginaceae in India. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(13), 1153-1175.
- Shibano, M., Kakutani, K., Taniguchi, M., Yasuda, M., & Baba, K. (2008). Antioxidant constituents in the dayflower (*Commelina communis* L.) and their α -glucosidase-inhibitory activity. *Journal of Natural Medicines*, 62, 349-353.
- Shilpi, J. A., Taufiq-Ur-Rahman, M., Uddin, S. J., Alam, S., Sadhu, S. K., & Seidel, V. (2006). Preliminary pharmacological screening of *Bixa orellana* L. leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, 108, 264-271.
- Shokrzadeh, M., & Saeedi-Saravi, S. S. 2010. The chemistry, pharmacology and clinical properties of *Sambucus ebulus*: A review. *Journal of Medicinal Plants Research* 4(2): 95-103.
- Siebra, A. L., Lemos, I. C., Delmondes, G., de Oliveira, L. R., Martins, A. O., Siebra, D., Kerntopf, M. R. (2014). Atividade antimicrobiana e caracterização fitoquímica dos extratos hidroalcoólicos de *Passiflora cincinnata* Mast. (maracujá-do-mato). *Revista*

Cubana de Plantas Medicinales, 19(4).

Siles, L., Cela, J., & Munné-Bosch, S. (2013). Vitamin E analyses in seeds reveal a dominant presence of tocotrienols over tocopherols in the Arecaceae family. *Phytochemistry*, 95, 207-214.

Silva-Correa, C., Cruzado-Razco, J., Gamarra-Sánchez, C., & Caballero-Aquiño, O. M.-R. (2014). Efecto de *Tessaria integrifolia* R. et P. sobre úlceras gástricas inducidas en *Rattus rattus* var. *albinus*. *Revista Farmaciencia*, 2, 19-23.

Silva-Júnior, A. J., de Campos-Buzzi, F., Romanos, M. T., Wagner, T. M., Guimarães, A. F., Filho, V. C., & Batista, R. (2013). Chemical composition and antinociceptive, anti-inflammatory and antiviral activities of *Gallesia gorazema* (Phytolaccaceae), a potential candidate for novel anti-herpetic phytomedicines. *Journal of Ethnopharmacology*, 150, 595-600.

Silva, N. N., Silva, J. R., Alves, C. N., Andrade, E. H., da Silva, J. K., & Maia, J. G. (2014). Acetylcholinesterase Inhibitory Activity and Molecular Docking Study of 1-Nitro-2-Phenylethane, the Main Constituent of *Aniba canelilla* Essential Oil. *Chemical Biology and Drug Design*, 84, 192-198.

Silva, R. A., de Ruiz, R. E., & Ruiz, S. O. (1999). Estudio fitoquímico de frutos de *Geoffroea decorticans* (Gill. ex Hook. et Arn.) Burk. Leguminosae (Fabaceae). *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 18(3), 217-218.

Silva, R. A., de Ruiz, R. E., & Ruiz, S. O. (2004). Estudio fitoquímico de Flores de *Geoffroea decorticans* (Gill. ex Hook. et Arn.) Burk, Leguminosae (Fabaceae). *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 23, 524-526.

Simas, N. K., Lima, E. C., Conceição, S. R., Kuster, R. M., & Filho, A. M. (2004). Produtos Naturais para o controle da transmissão da dengue - atividade larvicida de *Myroxylon balsamum* (Óleo vermelho) e de terpenóides e fenilpropanóides. *Química Nova*, 27(1), 46-49

Simões, K., Du, J., Pessoni, R. A., Cardoso-Lopes, E. M., Vivanco, J. M., Stermitz, F. R., & Braga, M. R. (2009). Ipomopsin and hymenain, two biscoumarins from seeds of *Hymenaea courbaril*. *Phytochemistry Letters*, 2(2), 59-62.

Simões-Pires, C. A., Debenedetti, S., Spegazzini, E., Mentz, L. A., Matzenbacher, N. I., Limberger, R. P., & Henriques, A. T. (2005). Investigation of the essential oil from eight species of *Baccharis* belonging to sect. Caulopterae (Astereaceae, Asterales): a taxonomic approach. *Plant Systematics and Evolution*, 1-10.

Simões-Pires, C. A., Queiroz, E. F., Henriques, A. T., & Hostettmann, K. (2005). Isolation and on-line identification of anti-oxidant compounds from three *Baccharis* species by HPLC-UV-MS/MS with post-column derivatisation. *Phytochemical Analysis*, 16(5), 307-314.

Singh, A. P. (2005). Salicin -A natural Analgesic. Recuperado el 6 de enero de 2016, de <http://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1285&context=eb1>

Singh, P., Mishra, G., Sangeeta, Srivastava, S., Jha, K. K., & Khosa, R. L. (2011). Traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties of *Capparis decidua*: An Overview. *Scholars Research Library*, 3(2), 71-82.

Singh, C., Singh, S., Pande, C., Tewari, G., Pande, V., & Sharma, P. (2013). Exploration of antimicrobial potential of essential oils of *Cinnamomum glanduliferum*, *Feronia elephantum*, *Bupleurum hamiltonii* and *Cyclospermum leptophyllum* against foodborne pathogens. *Pharmaceutical Biology*, 1-4.

Sini, K. R., Karpakavalli, M., & Sangeetha, P. T. (2010). Analgesic and Antipyretic Activity of *Cassia occidentalis* Linn. *World Applied Sciences Journal*, 11(10), 1216-1219.

Siqueira, E. M., Arruda, S. F., de Vargas, R. M., & de Souza, E. M. (2007). β -Carotene from cassava (*Manihot esculenta* Crantz) leaves improves vitamin A status in rats. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 146(1-2), 235-240.

Sireeratawong, S., Lertprasertsuke, N., Srisawat, U., Thuppha, A., Ngmjariyawat, A., Suwanlikhid, N., & Jaijoy, K. (2008). Acute and subchronic toxicity study of the water extract from root of *Sida rhombifolia* Linn. in rats. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 30(6), 729-737.

Soares, D. C., Portella, N. A., Ramos, M. F., Siani, A. C., & Saraiva, E. M. (2013). Trans- β -Caryophyllene: An Effective Antileishmanial Compound Found in Commercial Copaiba Oil (*Copaifera* spp.). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013, 1-13.

Soberón, J. R., Sgariglia, M. A., Sampietro, D. A., Quiroga, E. N., & Vattuone, M. A. (2007). Aislamiento, identificación y determinación de la actividad antioxidante de un glicoflavonoide de *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pavón) van Tieghem. *Boletín Latinoamericano y el Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 6(5), 276-277.

Soberón, J. R., Sgariglia, M. A., Sampietro, D. A., Quiroga, E. N., & Vattuone, M. A. (2010a). Free radical scavenging activities and inhibition of inflammatory enzymes of phenolics isolated from *Tripodanthus acutifolius*. *Journal of Ethnopharmacology*, 130(2), 329-333.

Soberón, J. R., Sgariglia, M. A., Sampietro, D. A., Quiroga, E. N., Sierra, M. G., & Vattuone, M. A. (2010b). Purification and identification of antibacterial phenolics from *Tripodanthus acutifolius* leaves. *Journal of Applied Microbiology*, 108(5), 1757-1768.

Son, D. J., Limy, Parky, H., Chang, S. K.yuny, P., Hong, J. T., Lee. (2008). Inhibitory effects of *Tabebuia impetiginosa* inner bark extract on platelet aggregation and vascular smooth muscle cell proliferation through suppressions of arachidonic acid liberation and EK1/2 MAPK activation. *Journal of Ethnopharmacology*, 108, 148-151.

Soto-Hernández, R. M., García-Mateos, R., San Miguel-Chávez, R., Kite, G., Martínez-Vázquez, M., & Ramos-Valdivia. (2011). *Erythrina*, a potential source of chemicals from the Neotropics. En I. Rasooli (Ed.), *Bioactive compounds in phytomedicine* (págs. 163-184). Rijeka: In-Tech.

Soto-Vázquez, M. R. (2014). Estudio fitoquímico de las hojas, flores y frutos de *Solanum multifidum* Lam. y *Lycianthes lycioides* (L.) Hassl. (Solanaceae) procedentes del Cerro Campana, Región La Libertad-Perú. *Arnaldoa*, 21(1), 91-104.

Sousa, E. O., & Costa, J. G. (2012). Genus *Lantana*: chemical properties and biological activities. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 22(5), 1155-1180.

Soussa, P. J., Araujo, J. S., Pereira, L. S., Modro, M. N., Maia, J. G., Araujo, M. T., Perazzo, F. F. (2009). Phytochemical and Toxicological Evaluations of the Essential Oil From the Bark of *Aniba canelilla* (H. B. K.) Mez. *Journal of Essential Oil Research*, 21(4), 381-384.

Soussa, R. K., Mendonça, A. C., & da Silva, M. A. (2013). Aspectos etnobotánicos, fitoquímicos e farmacológicos de espécies de Rubiaceae no Brasil. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 18(1), 140-156.

Souza, S. M., Aquino, L. C., Milach Jr., A. C., Bandeira, M. A., Nobre, M. E., & Viana, G. S. (2007). Antiinflammatory and antiulcer properties of tannins from *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anarcadiaceae) in Rodents. *Phytotherapy Research*, 21(3), 220-225.

- Sreejith, G. L., Shine, V. J., Anuja, G. I., Suja, S. R., Sini, S., Shyamal, S., Rajasekharan, S. (2010). Anti-allergic, anti-inflammatory and anti-lipidperoxidant effects of *Cassia occidentalis* Linn. *Indian Journal of Experimental Biology*, 48, 494-498.
- Stephen, A. O., Akanji, M. A., & Oguntoye, S. A. (2009). Ethanolic leaf extract of *Psidium guajava*: Phytochemical and trypanocidal activity in rats infected with *Trypanosoma brucei brucei*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(5), 420-423.
- Sugimoto, K., Nishimura, T., Nomura, K., Sugimoto, K., & Kuriki, T. (2004). Inhibitory Effects of alfa-Arbutin on Melanin Synthesis in Cultured Human Melanoma Cells and a Three-Dimensional Human Skin Model. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 27(4), 510-514.
- Sulaiman, M. R., Moin, S., Alias, A., & Zakaira, Z. A. (2008). Antinociceptive and Anti-inflammatory effects of *Sida rhombifolia* L. in various Animal Models. *Research Journal of Pharmacognsy*, 2(2), 13-16.
- Suliman, A. (2010). The antimicrobial activity and chemical profile of traditional medicinal plants indigenous to Southern Africa used to treat respiratory tract infections. Johannesburg: Research Report.
- Sundararajan, P., Dey, A., Smith, A., Doss, A. G., Rajappan, M., & Natarajan, S. (2006). Studies of anticancer and antipyretic activity of *Bidens pilosa* whole plant. *African Helath Sciences*, 6(1), 27-30.
- Svetaz, L., Zuljan, F., Derita, M., Petenatti, E., Tamayo, G., Cáceres, A., Gupta, M. (2010). Value of the ethnomedical information for the discovery of plants with antifungal properties. A survey among seven Latin American countries. *Journal of Ethnopharmacology*, 127, 137-158.
- Tabanay, M., Dahham, S. S., Hassan, L. E., Al-Mansoub, M. A., Taleb-Agha, M., & Majid, A. M. (2015). In Vitro Anti-Metastatic and Antioxidant Activity of *Nicotiana glauca* Fraction Against Breast Cancer Cells. *Advances in Biological Research*, 9(2), 95-102.
- Taira, C. A., Wagner, M. L., Adrados, H. M., Pino, R., & Gurni, A. A. (1994). Estudio farmacológico de un agente vasoactivo presente en *Ligaria cuneifolia* var. *cuneifolia*. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 13(2), 91-95.
- Taira, C., Wagner, M., & Gurni, A. (2004). Pharmacological and Cardiovascular Aspects of *Ligaria cuneifolia* infusions. *Pharmaceutical Biology*, 42(3).
- Takahashi, H. T., Novello, C. R., Ueda-Nakamura, T., Dias-Filho, B. P., de Mello, J. C., & Nakamura, C. V. (2011). *Thiophene Derivatives* with Antileishmanial Activity Isolated from Aerial Parts of *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. *Molecules*, 16, 3469-3478.
- Talukder, A., Choudhury, M. D., & De, B. (2013). Hypoglycaemic activity of *Scoparia dulcis* L. in different solvent systems. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(3), 330-332.
- Tamil Selvi, A., Dinesh, M. G., Satyan, R. S., Chandrasekaran, B., & Rose, C. (2011). Leaf and Seed extracts of *Bixa orellana* L. exert anti-microbial activity against bacterial pathogens. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(9), 116-120.
- Tamayo-Alzate, L. M., Arteaga-González, D. M., & Jaramillo-Garcésy. (2008). Propiedades farmacológicas del algarrobo (*Hymenaea courbaril* Linneaus) de interés para la industria de alimentos. *Revista Lasallista de Investigación*, 5(2), 100-111.
- Tanaka, H., Oh-Uchi, T., Etoh, H., Sako, M. S., Fukai, T., & Tateishiy. (2003). An arylbenzofuran and four isoflavonoids from the roots of *Erythrina poeppigiana*. *Phytochemistry*, 63(5), 597-602.
- Taylor, P. G., Cesari, I. M., Arsenak, M., Ballen, D., Abad, M. J., Fernández, A., Michelangeli, F. (2006). Evaluation of Venezuelan Medicinal Plant Extracts for Antitumor and Antiprotease Activities. *Pharmaceutical Biology*, 44(5), 349-362.
- Tepe, B., & Cilkiz, M. (2015). A pharmacological and phytochemical overview on *Satureja*. *Pharmaceutical Biology*.
- Terceros, P., Quelca, B., Solares, M. (2007). Plantas medicinales en Bolivia estado de arte. Estudio de Prospectiva sobre el futuro de las plantas medicinales del Altiplano y los valles centrales de los Andes" Ministerio de Planificación del desarrollo y Viceministerio de Ciencia y Tecnología, La Paz, Bolivia.
- Teshome, K., Gebre-Mariam, T., Asre, K., & Engidawork, E. (2010). Toxicity studies on dermal application of plant extract of *Dodonaea viscosa* used in Ethiopian traditional medicine. *Phytotherapy Research*, 24(1), 60-69.
- Thakur, L., Sitapara, N., & Sheth, N. (2012). Identification and standardization of *Tecoma stans* Linn through transverse section, phytochemical investigation and powder characteristics. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(3), 484-486.
- Thomas, E. & Vandebroek, I. (2006). Guía de Plantas Medicinales de los Yuracarés y Trinitarios del Territorio Indígena Parque Nacional Isiboro-Sécure, Bolivia. Santa Cruz. Imprenta Sirena.
- Tlili, N., Elfalleh, W., Saadaoui, E., Khaldi, A., Triki, S., & Nasri, N. (2011). The caper (*Capparis* L.): Ethnopharmacology, phytochemical and pharmacological properties. *Fitoterapia*, 82, 93-101.
- Torres-Santos, E. C., Moreira, D. L., Kaplan, M. A., Meirelles, M. N., & Rossi-Bergmann, B. (1999). Selective effect of 2',6'-Dihydroxy-4'-Methoxychalcone Isolated from *Piper aduncum* on *Leishmania amazonensis*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 43(5), 1264-1241.
- Townsend, W.R. & Rivero, K. (2003). Biodiversidad de la TCO Guarayo. Informe Final Proyecto TCO Guarayo. Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Liz Claiborne and Art Ortenberg Foundation.
- Toledo, M. (1995). Estudio etnobotánico de los chiquitanos de la región de Lomerio en Santa Cruz-Bolivia. Tesis de licenciatura en biología, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz. 85 p.
- Traesel, G. K., Castro, L. H., Silva, P. V., Muzzi, R. M., L., K. C., Arena, A. C., & Oesterreich, S. A. (2015). Assessment of the cytotoxic, genotoxic, and mutagenic potential of *Acrocomia aculeata* in rats. *Genetics and Molecular Research*, 14(1), 585-596.
- Trentin Perdomo, R. (2011). Avaliação da atividade antiproliferativa e da inibição das topoisomerasas por extratos, substâncias puras e semi-sintéticas obtidas de produtos naturais. Campo Grande: Tesis para obtener el grado de Doctor.
- Trevisan, R. R. (2010). Estudo fitoquímico e avaliação das atividades biológicas das cascas de *Celtis iguanaean* (Jacq.) Sargent Ulmaceae. Curitiba: Disertación para obtener el título de Máster en Ciencias Farmacéuticas.
- Tschesche, R., & Pandey, V. B. (1978). Steroidal saponins of *Costus speciosus*. *Phytochemistry*, 17(10), 1781-1782.
- Tsuzuki, J., Svidzinski, T. I., Shinobu, C. S., Silva, L. F., Rodrigues-Filho, E., Cortez, D. A., & Ferreira, I. C. (2007). Antifungal activity of the extracts and saponins from *Sapindus saponaria* L. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 79(4), 577-583.
- Uchendu, C. N., & Isek, T. (2008). Antifertility activity of aqueous ethanolic leaf extract of *Spondias mombin* (Anarcadiaceae) in rats. *African Health Sciences*, 8(3), 163-167.
- Ulbricht, C., Windsor, R. C., Brigham, A., Bryan, J. K., Conquer, J., Costa, D., Weissner, W. (2012). An Evidence-Based Systematic Review of Annatto (*Bixa orellana* L.) by the Natural Standard Research Collaboration. *Journal of Dietary Supplements*, 9(1), 57-77.

- Vadnere, G. P., Patil, A. V., Jain, S. K., & Wagh, S. S. (2011). Investigation on in-vitro Antioxidant activity of whole plant of *Cassia occidentalis* Linn. (Caesalpiniaaceae). *International Journal of PharmTech Research*, 3(4), 1985-191.
- Vaghela, J., Rana, M., Savalia, V., & Sheth, N. R. (2009). Evaluation of antifungal activity of methanolic extract of leaves and stems of *Solanum sisymbriifolium* Lam. *Pharmacologyonline*, 3, 1-5.
- Van Baren, C., Anao, I., Lira, P. L., Debenedetti, S., Houghton, P., Croft, S., & Martino, V. (2006). Triterpenic Acids and Flavonoids from *Satureja parvifolia*. Evaluation of their Antiprotozoal Activity. *Zeitschrift für Naturforschung*, 61c, 189-192.
- Van Genderen, M. H., Leclercq, P. A., Delgado, H. S., Kanjilal, P. B., & Singh, R. S. (1999). Compositional analysis of the leaf oils of *Piper callosum* Ruiz & Pav. from Peru and *Michelia montana* Blume from India. *Spectroscopy*, 14, 51-59.
- Van Huynh, A., & Bevington, J. M. (2014). MALDI-TOF MS Analysis of Proanthocyanidins in Two Lowland Tropical Forest Species of *Cecropia*: A First Look at Their Chemical Structures. *Molecules*, 19(9), 14484-14495.
- Vanderbroek, I., Thomas, E. & AMERTRAC (2003). Plantas medicinales para la atención primaria de la salud: el conocimiento de ocho médicos tradicionales de Apillapampa (Bolivia). Industrias Grafico, Serrano, Cochabamba.
- Vandebroek, I., J-B. Calewaert, S. De jonckheere, S. Santa, L. Semo, P. Van Damme, L. Van Puyvelde & N. De Kimpe. (2004a). Use of medicinal plants and pharmaceuticals by indigenous communities in the Bolivian Andes and Amazon. *Bulletin of the World Health Organization* 82: 243-250.
- Vandebroek, I., P. Van Damme, L. Van Puyvelde, S. Arrazola & N. De Kimpe. (2004b). A comparison of traditional healers' medicinal plant knowledge in the Bolivian Andes and Amazon. *Social Science & Medicine* 59: 837-849.
- Vargas, I.G. & Jordan, C.G. (2003). Principales Plantas útiles del Bajo Paraguá: guía de campo. Fundación Amigos de la Naturaleza, Santa Cruz, Bolivia.
- Vargas I., & Jordan, C. (2006). Recursos biológicos útiles en las Repañas de los Valles Crucenños. Instituto de Capacitación del Oriente. La Paz. 107 p.
- Vargas I., Lawrence, A. & Eid, M. (2000). Árboles y Arbustos para sistemas Agroforestales en los Valles Interandinos de Santa Cruz, Bolivia. Guía de Campo. Fundación Amigos de la Naturaleza, Santa Cruz. 134 p.
- Vazquez y Novo, S. P., Wagner, M. L., & Gurni, A. A. (1989). Importancia toxicológica de la presencia de sustancias aminadas en ejemplares de *Ligaria cuneifolia* var. *cuneifolia* colectados en diferentes áreas de la República Argentina. *Acta Farm. Bonaerense*, 8(1), 23-29.
- Veggi, P. C., Santos, D. T., Fabiano-Tixier, A. S., Le Bourvellec, C., Meireles, M. A., & Chemat, F. (2013). Ultrasound-assisted Extraction of Polyphenols from Jatoba (*Hymenaea courbaril* L. var *stilbocarpa*) Bark. *Food and Public Health*, 3(3), 119-129.
- Veiga-Junior, V. F., Rosas, E. C., Carvalho, M. V., Henriques, M. G., & Pinto, A. C. (2007). Chemical composition and anti-inflammatory activity of copaiba oils from *Copaifera cearensis* Huber ex Ducke, *Copaifera reticulata* Ducke and *Copaifera multijuga* Hayne - A comparative study. *Journal of Ethnopharmacology*, 112(2), 248-254.
- Ventura, E., Kaiser, O., Ponz, E. (1999). Estudio etnobotánico de plantas medicinales en etnias Esse Ejjas y Yaminaguas del departamento Pando. Centro de Investigación y Preservación de la Amazonia CIPA-UAP. 103 p.
- Verma, L., Khatri, A., Kaushik, B., Patil, U. K., & Pawar, R. S. (2010). Antidiabetic activity of *Cassia occidentalis* (Linn) in normal and alloxan-induced diabetic rats. *Indian Journal of Pharmacology*, 42(4), 224-228.
- Verma, R. S., Padalia, R. C., Verma, S. K., Chauhan, A., & Darokar, M. P. (2015). Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essential Oils of *Laggera crispata* (Vahl) Hepper & Wood, *Cyclosporum leptophyllum* (Pers.) Eichler and *Perilla frutescens* (L.) Britton. *Analytical Chemistry Letters*, 5(3), 162-171.
- Viana, G. S., Bandeira, M. A., & Matos, F. J. (2003). Analgesic and antiinflammatory effects of chalcones isolated from *Myracrodruon urundeuva* Allemão. *Phytomedicine*, 10(2-3), 189-195.
- Viana, G. S., Bandeira, M. A., Moura, L. C., Souza-Filho, M. V., Matos, F. J., & Ribeiro, R. A. (1997). Analgesic and Antiinflammatory Effects of the Tannin Fraction from *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. *Phytotherapy Research*, 11(2), 118-122.
- Vianna-Silva, H. R. (2012). Prospecção fitoquímica e avaliação das ações mutagênica, genotóxica e antioxidante de figueiras-brasileiras-*Ficus* subg. *Pharmacosyceae* (Miq.) Miq. Viçosa: Disertación para obtener el grado de Magister Scientiae en Bioquímica Agrícola.
- Vidaurre, P. J., Paniagua, N. & Moraes, M. (2006). Etnobotánica de los Andes de Bolivia. Pp. 225-228. En: Moraes R., M., B. Ollgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev (eds.) Botánica Económica de los Andes Centrales. Herbario Nacional de Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Vieira, M. N., Leitão, S. G., Porto, P. C., Oliveira, D. R., Pinto, S. C., Braz-Filho, R., & Leitão, G. G. (2013). Application of pH-zone-refining countercurrent chromatography for the separation of indole alkaloids from *Aspidosperma rigidum* Rusby. *Journal of Chromatography A*, 1319, 166-171.
- Vijayan, P., Kumar, S. V., Dhanaraj, S. A., Badami, S., & Suresh, B. (2002). In Vitro Cytotoxic and Anti-tumor Properties of the Total Alkaloid Fraction of Unripe Fruits of *Solanum pseudocapsicum*. *Pharmaceutical Biology*, 40(6), 456-460.
- Vijayan, P., Prashanth, H. C., Vijayaraj, P., Dhanaraj, S. A., Badami, S., & Suresh, B. (2003). Hepatoprotective Effect of the Total Alkaloid Fraction of *Solanum pseudocapsicum* Leaves. *Pharmaceutical Biology*, 41(6), 443-448.
- Vila, J., Balderrama, L., Bravo, J. L., Almanza, G., Codina, C., Bastida, J., & Connolly, J. (1998). Prenylisoflavonones from *Geoffroea decorticans*. *Phytochemistry*, 49(8), 2525-2528.
- Vila, R., Tomi, F., Mundina, M., Santana, A. I., Solís, P. N., López-Arce, J. B., Cañigueral, S. (2005). Unusual composition of the essential oils from the leaves of *Piper aduncum*. *Flavour and Fragrance Journal*, 20, 67-69.
- Vilegas, J. H., Lanças, F. M., & Vilegas, W. (1998). Composition of the volatile compounds from *Aniba canelilla* (H. B. K.) Mez. Extracted by CO₂ in the supercritical state. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 7-8(1), 13-19.
- Villagomez, R. (2014). Biological activities of natural and semi-synthetic pseudo-guaianolides. Inhibition of transcription factors. Lund: Tesis doctoral: Lund University.
- Vituro, C. I., de la Fuente, J. R., & Maier, M. S. (2004). 5-Methylcoumaranones from *Mutisia friesiana* and Their Bioactivity. *Journal of Natural Products*, 67(5), 778-782.

- Viuda-Martos, M., Ciro-Gómez, G. L., Ruiz-Navajasy, Zapata-Montaya, J. E., Sendra, E., Pérez-Álvarez, J. A., & Fernández-López, J. (2012). In vitro Antioxidant and Antibacterial Activities of Extracts from Annatto (*Bixa orellana* L.) Leaves and Seeds. *Journal of Food Safety*, 32(4), 399-406.
- Vyas, N., & Argal, A. (2013). Antiurolithiatic Activity of Extract and Oleanolic Acid Isolated from the Roots of *Lantana camara* on Zinc Disc Implantation Induced Urolithiasis. *ISRN Pharmacology*, 2013, 1-5.
- Waage, S. K., Hedin, P. A., & Grimley, E. (1984). A biologically active procyanidin from *Machaerium floribundum*. *Phytochemistry*, 23(12), 2785-2787.
- Wagner, M. L., Fernadez, T., Álvarez, E., Ricco, R. A., Hajos, S., & Gurni, A. A. (1996). Comparación de Componentes Micro y Macromoleculares del Muérdago Criollo (*Ligaria cuneifolia* (R. et. P.) Tiegh.) y el Muérdago Europeo (*Viscum album* L.). *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 15(2), 99-108.
- Wang, J. Y., Xu, H. P., Wang, F., Zhang, Z. H., & Xiao, X. (2009). Analysis of fatty acid compositions of ningxia *Solanum pseudocapsicum* L. seed oil. *Food Science and Technology*, 12.
- Warashina, T., Nagatani, Y., & Noro, T. (2004). Constituents from the bark of *Tabebuia impetiginosa*. *Phytochemistry*, 65(13), 2003-2011.
- Warashina, T., Nagatani, Y., & Noro, T. (2005). Further constituents from the bark of *Tabebuia impetiginosa*. *Phytochemistry*, 66(5), 589-597.
- Weil, A. T. (1978). Coca Leaf as a Therapeutic Agent. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse: Encompassing All Addictive Disorders*, 5(1).
- Williams, L. A., the, T. L., Gardner, M. T., Fletcher, C. K., Naravane, A., Gibbs, N., & Fleishacker, R. (1997). Immunomodulatory activities of *Petiveria alliacea* L. *Phytotherapy Research*, 11(3), 251-253.
- Witherup, K. M., Ransom, R. W., Graham, A. C., Bernard, A. M., Salvatore, M. J., Lumma, W. C., Varga, S. L. (1995). Martinelle and Martinellin Acid, Novel G-Protein Linked Receptor Antagonists from the Tropical Plant *Martinella iquitosensis* (Bignoniaceae). *Journal of the American Chemical Society*, 117(25), 6682-6685.
- Woldemichael, G. M., Franzblau, S. G., Zhang, F., Wangy., & Timmermann, B. N. (2003). Inhibitory effect of sterols from *Ruprechtia triflora* and diterpenes from *Calceolaria pinnifolia* on the growth of *Mycobacterium tuberculosis*. *Planta Medica*, 69(7), 628-631.
- Woldeyes, S., Adane, L., Tarikuy., Muleta, D., & Begashaw, T. (2012). Evaluation of Antibacterial Activities of Compounds Isolated from *Sida rhombifolia* Linn. (Malvaceae). *Natural Products Chemistry & Research*, 1(1), 1-8.
- Wu, S. F., Lin, C. K., Chuangy. S., Chang, F. R., Tseng, C. K., Wuy, C., & Lee, J. C. (2011). Anti-hepatitis C virus activity of 3-hydroxy caruilligan C from *Swietenia macrophylla* stems. *Journal of Viral Hepatitis*, 1-7.
- Xu, L. W., Chen, J., Qi, H. Y., & Shiy. P. (2012). Phytochemicals and Their Biological Activities of Plants in *Tagetes* L. *Chinese Herbal Medicines*, 4(2), 103-117.
- Yadav, J. P., Arya, V.yadav, S., Panghal, M., Kumar, S., & Dhankhar, S. (2010). *Cassia occidentalis* L.: A review on its ethnobotany, phytochemical and pharmacological profile. *Fitoterapia*, 81, 223-230.
- Yadav, N., Vasudeva, N., Singh, S., & Sharma, S. K. (2007). Medicinal properties of genus *Chenopodium* Linn. *Natural Product Radiance*, 6(2), 131-134.
- Yamaguchi, K. K., Pereira, L. F., Lamarão, C. V., Lima, E. S., & da Veiga-Junior, V. F. (2015). Amazon açai: Chemistry and biological activities: A review. *Food Chemistry*, 179, 137-151.
- Yang, W. C. (2014). Botanical, Pharmacological, Phytochemical, and Toxicological Aspects of the Antidiabetic Plant *Bidens pilosa* L. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2014, 1- 14.
- Yesilada, E., & Gurbuz, I. (2010). Evaluation of antiulcerogenic activity profile of a flavonol diglucoside from *Equisetum palustre* L. *Journal of Ethnopharmacology*, 131, 7-21.
- Yisa, J. (2009). Phytochemical analysis and antimicrobial activity of *Scoparia dulcis* and *Nymphaea lotus*. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4), 3975-3979.
- Youn, J. Y., Park, H. Y., & Cho, K. H. (2004). Anti-hyperglycemic activity of *Commelina communis* L.: inhibition of α -glucosidase. *Diabetes Research and Clinical Practices*, 66, S149-S155.
- Zalles, J. & De Lucca, M. (1996). Ñana Mya Nanderëta Rupigua. Plantas medicinales de nuestro territorio. Tomo I, Enfermedades más importantes del Chaco. Ed. Salamandra Srl, La Paz. 116 p.
- Zandi-Sohani, N., Hojjati, M., & Carbonell-Barrachina, A. A. (2012). Bioactivity of *Lantana camara* L. essential oil against *Callosobrochus maculatus* (Fabricius). *Chilean Journal of Agricultural Research*, 72(4), 502-506.
- Zèches, M., Mesbah, K., Richard, B., Moretti, C., Nuzillard, J. M., & Le Men-Olivier, L. (1995). Alkaloids from Leaves and Stems of *Vallesia glabra*. *Planta Medica*, 61, 89-61.
- Zhang, L. B., Ji, J., Lei, C., Wang, H. Y., Zhaos, Q. S., & Hou, A. J. (2012). Isoprenylated flavonoid and adipogenesis-promoting constituents of *Dodonaea viscosa*. *Journal of Natural Products*, 75(4), 699-706.
- Zolezzi, P. C., Fernández, T., Aulicino, P., Cavaliere, V., Greczanik, S., Caldas-Lopes, E., & Álvarez, E. (2005). *Ligaria cuneifolia* flavonoid fractions modulate cell growth of normal lymphocytes and tumor cells as well as multidrug resistant cells. *Immunobiology*, 209(10), 737-749.
- Zulficker, A. H., Rahman, M. M., Hossain, M. K., Hamid, K., & Mazumder, M. E. (2010). In vivo analgesic activity of ethanolic extracts of two medicinal plants-*Scoparia dulcis* L. and *Ficus racemosa* Linn. *Biology and Medicine*, 2(2), 42-48.
- Zulfiker, A. H., Siddiqua, M., Nahar, L., Habib, R., Uddin, N., Nahid, H., & Rana, S. (2011). In vitro antibacterial, antifungal & cytotoxic activity of *Scoparia dulcis* L. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(2).
- Zygadlo, J. A., Guzman, C. A., & Grosso, N. R. (1994). Antifungal Properties of the Leaf Oils of *Tagetes minuta* L. and *T. filifolia* Lag. *Journal of Essential Oil Research*, 6(6), 617-621.
- <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/681>
- <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/42456>
- <http://www.biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/sarigua/species/97>
- <http://www.bivica.org/upload/especies-aromaticas.pdf>

http://cienciaytecnologia.gob.bo/publicaciones/guias_plantas_del_pantanal.pdf
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/apiaceae/apium-leptophyllum/fichas/ficha.htm>
<http://conabio.inaturalist.org/taxa/169520-Tabebuia-aurea>
<http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0009S/A0009S158.PDF>
http://www.botanical-online.com/pimienta_piper_aduncun.htm
http://www.cedaf.org.do/arboles_dominicanos/index_ncomun.php?comun=Jaboncillo
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/verbenaceae/lantana-camara/fichas/ficha.htm>
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/solanaceae/solanum-pseudocapsicum/fichas/ficha.htm>
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/phytolaccaceae/petiveria-alliacea/fichas/ficha.htm>
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/sapindaceae/dodonaea-viscosa/fichas/ficha.htm>
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/solanaceae/nicotiana-glauca/fichas/ficha.htm>
<http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=2932>
https://es.wikipedia.org/wiki/Acacia_aroma
<http://www.floraargentina.edu.ar/publicaciones%5C43-POLYGONACEAE,parte1.pdf>
<http://florabonaerense.blogspot.com/2012/06/revienta-caballos-solanum.html>
<http://www.floradecordoba.com.ar/ligaria-cuneifolia/>
http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/08_108_07%20Chamaesyce.pdf
<http://www.floraargentina.edu.ar/>
<http://www.floramendocina.com.ar/fichas/araujia%20odorata.html>
<http://www.herbotecnia.com.ar/aut-amorseco.html>
<http://www.herbotecnia.com.ar/aut-lucera.html>
<http://www.herbotecnia.com.ar/aut-ccaballo.html>
<http://www.floradecordoba.com.ar/geoffroea-decorticans-2/>
<http://www.flora.sa.gov.au/efsa/lucid/Solanaceae/Solanum%20species/>
http://www.minagri.gob.ar/new/0-0/forestacion/_archivos/_silvicultura/07.pdf
<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/141956-Acacia-albicorticata>
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0008s/A0008s86.pdf>
<http://plantasdepulan.blogspot.com/2012/08/familia-asteraceae-tribu-astereae.html>
<http://plantasdepulan.blogspot.com/2012/08/familia-bignoniaceae.html?q=Tecoma+stans>
<http://terranostra-terranostra.blogspot.com/2011/10/cassia-brusca-senna-occidentalis-cassia.html>
http://www.uv.es/prietojm/Old%20Blacpma/old%20blacpma/Gattusso_BLACPMA_V7_N1.pdf



La vida nos inspira



Con el apoyo de:



Cooperativa Sudo de Bafios