

# Plantas medicinales en los Andes de Bolivia

Prem Jai Vidaurre de la Riva

Herbario Nacional de Bolivia, Cota Cota, Campus Universitario, Calle 27 s/n,  
Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia  
email: manati\_jai@yahoo.com

## Abstract

The ecological and cultural characteristics of the Bolivian Andes present a variety of practices regarding traditional medicines, as demonstrated by the diversity of medicinal plants found in the region. Approximately 3,000 species of medicinal plants have been identified and verified in local herbaria, but not all ethnic groups have been searched and there is still a great need to carry out further studies on these groups that inhabit the Central Andes. In terms of medicinal plant knowledge, the Kallawaya culture has emerged as a leading ethnic group and has contributed greatly to the use and management of medicinal plants in the region and has made important contributions to medicine for all humanity. Traditional knowledge about medicinal plants covers several issues such as empirical classification systems, knowledge of species-specific habitats and traditional harvesting techniques, storage, and preparation and use of medicinal plants. Currently, medical science reinforces the value of traditional knowledge regarding the effectiveness of medicinal plants and through the identification of chemical compounds with important therapeutic properties, for example compounds that treat malaria and leishmaniasis. The genetic resources should be conserved together with the traditional knowledge of their use and management, and should continue to be investigated.

**Key words:** Medicinal plants, Traditional knowledge, Kallawaya, Bolivia.

## Resumen

Las características ecológicas y culturales de los Andes de Bolivia ofrecen variedad de prácticas respecto a la medicina tradicional, cuyos protagonistas son las plantas medicinales. Se conocen alrededor de 3.000 especies de plantas medicinales identificadas y verificadas en los herbarios del país; sin embargo, las investigaciones no han abarcado la totalidad de las etnias, quienes son los que poseen este conocimiento. En este sentido, la cultura Kallawaya aparece como el líder, pues ha contribuido al conocimiento del uso y manejo de plantas medicinales de la región y con importantes medicinas para la humanidad. El conocimiento tradicional sobre las plantas medicinales contiene elementos esenciales, tales como: sistemas empíricos de clasificación, reconocimiento de hábitats de cada una de las especies y técnicas tradicionales de cosecha, almacenamiento, preparación y suministro de estas plantas a la población. Actualmente, la ciencia médica refuerza el conocimiento tradicional respecto a las bondades de las plantas, logrando identificar sustancias químicas con propiedades terapéuticas, p.e. antimaláricas y leishmanicidas. Es así, que estos recursos genéticos representan oportunidades para impulsar el desarrollo económico, enmarcado dentro la sostenibilidad y equidad social. Estos recursos genéticos necesitan ser conservados junto al conocimiento tradicional que se tiene sobre ellos con continuas investigaciones.

**Palabras clave:** Plantas medicinales, Conocimiento tradicional, Kallawaya, Bolivia.

## Introducción

A inicios de los años noventa, la Organización Mundial de la Salud identificó que el 80% de la población mundial recurre a la medicina tradicional para asistir problemas de salud, la cual se basa principalmente en el empleo de plantas medicinales (UICN *et al.* 1993). Este alto porcentaje de la humanidad relacionado de alguna manera con la medicina tradicional, permite el mantenimiento de dichos conocimientos. Sin embargo, muchas plantas medicinales se encuentran en peligro de

extinción, lo cual incide en la pérdida de recursos genéticos. Actualmente no se dispone de información detallada al respecto y la mayoría de los países no cuentan con un inventario completo de sus plantas medicinales (UICN *et al.* 1993).

En el caso de Bolivia, gracias a su alta diversidad cultural y biológica, se ha generado e identificado una amplia gama de prácticas de medicina tradicional, cuya forma de expresión principal es la utilización de diversas plantas. En este sentido, el conocimiento académico del número de plantas medicinales para el país ha incrementado, inicialmente se estimaba que existían 1.500 especies de plantas medicinales reconocidas esencialmente por los grupos étnicos (Beck *et al.* 1999). Actualmente, Giménez & Ibisch (2003) indican que se conocen alrededor de 3.000 especies de plantas medicinales identificadas y verificadas en distintos herbarios del país y se cuenta con publicaciones recientes. Entre ellas podemos citar a trabajos realizados con plantas útiles de diferentes grupos étnicos como de Alexiades (1999), CIPTA *et al.* (1999), Arauz & Chiraye (2001), Hinojosa *et al.* (2001), Nate *et al.* (2001), Paniagua (2001), Bourdy (2002), y otras investigaciones con énfasis en plantas medicinales como de Zalles & De Lucca (1996), Arrázola (1999), Ventura *et al.* (1999), Vidaurre (2000), Vandebroek *et al.* (2003), De Lucca (2004), Macía *et al.* (2005) y Aguirre (2006). Sin embargo, no se ha abarcado la totalidad de las culturas, ni de las plantas medicinales existentes.

Por otro lado, se ha llegado a comprender que las plantas medicinales están inmersas en diferentes formas de vida de los pueblos originarios, grupos étnicos, comunidades y ciudades multiétnicas del país. El uso en cada una de ellas es amplia pues incluso abarca el campo de lo mágico espiritual, adquiriendo una importancia que supera al valor de uso convencional. Están insertas en una cosmovisión andino-amazónica que ha permitido su conservación, ya que considera aspectos como la ecología de la planta o su morfología que incide en las prácticas de

recolección y suministro. Este conocimiento tradicional es invaluable y debe ser considerado, reconocido y protegido.

### Ámbito de la medicina tradicional

Para reconocer el contexto de la medicina tradicional en los Andes de Bolivia es necesario identificar al valle de Charazani (provincia Bautista Saavedra, departamento La Paz) como epicentro de la cultura Kallawayaya que ha contribuido enormemente al conocimiento del uso y manejo de plantas medicinales en la región. La cultura Kallawayaya está conformada por curanderos itinerantes, considerados como *especialistas médicos de gran renombre* (Araucaria 2004), por poseer un vasto conocimiento en especies herbáceas y sustancias relacionadas con la farmacopea tradicional (Girault 1987). Este oficio ambulante permitió un despliegue extenso de la práctica de la medicina tradicional, así lo menciona Girault (1987), pues cierta fama de curanderos que curan *lo incurable* trascendió tanto fronteras cercanas hasta ciudades como Tokio, París, Berlín y Roma. Su relevante trayectoria ha llevado al reconocimiento de la cosmovisión andina de los Kallawayaya, a través de la declaración por la UNESCO, como patrimonio oral e intangible de la humanidad (Loza 2005).

Actualmente, la práctica médica tradicional utiliza un gran número de especies herbáceas y una farmacopea natural entremezcladas con elementos mágicos empleados en rituales, que representan a la simbología andina (Fernández 1999). Estos aspectos a su vez interactúan libremente con elementos de una cultura actual, donde – por ejemplo – la ciudad de La Paz se muestra como una exhibición de folklore y modernidad de la medicina tradicional. En ello se tiene a un grupo relevante de conocedores de plantas medicinales denominados yatiris (de origen Aymara), quienes a través de celebraciones rituales y uso de especies herbáceas curan enfermedades. Su metodología implica en

principio la consulta a las hojas de coca (*Erythroxylum coca*), con que se determinará el uso de ciertas hierbas o emplastos y de ser necesario, una ofrenda denominada mesa a fin de negociar con los seres tutelares implicados en la aflicción del paciente (Fernández 1999). Existen también otros especialistas con conocimientos sobre los atributos de las especies medicinales, como los jampiris, aysiris, shamanes y parteras (Alba *et al.* 1993, Arrázola 1999, Ureña 2001, Calvo 2003). Los jampiris, de origen Quechua, son aquellas personas especializadas en las curaciones a base a hierbas, ubicados en la región andina del departamento de Cochabamba; los aysiris se especializan en trabajar con los espíritus, invocándolos y convocándolos (Alba *et al.* 1993); los shamanes, reconocidos principalmente en la literatura sobre pueblos amazónicos (Borgtoft *et al.* 1999), son también conocedores de plantas medicinales entre las varias capacidades relacionadas a la salud y el espíritu; sin embargo el término shamán, como maestro de ceremonias tiene origen siberiano (Fernández 1999). Las parteras son médicos tradicionales especializados en atender procesos del parto.

Durante los años ochenta existió un afloramiento de médicos tradicionales y especialistas en rituales indígenas de variada consideración (Fernández 1999), en consecuencia se conformó la Sociedad Boliviana de Medicina Tradicional (SOBOMETRA), instancia importante que impulsó la aprobación de un Decreto Ley en 1994 y su posterior reglamentación, mediante el cual se reconoce y autoriza la medicina tradicional, así como el ejercicio de médicos especializados en esta práctica (Fundación Bolivia Exporta 2004), hecho que históricamente se ha marcado un hito en la medicina tradicional de Bolivia, pues reafirma la autoestima de los pueblos en la necesidad de realzar y valorar sus prácticas tradicionales frente al Estado y la sociedad.

## La visión de salud

Cuando pensamos en la salud, involucramos conocimientos y prácticas relacionadas con el contexto sociocultural dentro el cual nos desenvolvemos. Las plantas medicinales son importantes herramientas del paradigma de la medicina tradicional y se enfrentan a políticas públicas estructuradas sobre la ciencia de una cultura dominante que opaca su accionar.

Al contextualizar esta extensa práctica en el marco de la salud, entendida desde el punto de vista de las culturas tradicionales, es sumergirse en una visión sistémica que propone el concepto de equilibrio como resultado de elementos que interactúan. Para las culturas que sostienen la medicina tradicional, la salud es conceptualizada como un equilibrio armónico y dinámico entre el cuerpo, la mente y el entorno social y natural del individuo (Montes *s/a*). De tal manera, si existiese una trasgresión a este orden natural se estaría desequilibrando la homeostasis del sistema; este desequilibrio se denomina enfermedad (Montes *s/a*). En ese camino, Fernández (1999) identifica la existencia de una relación muy fuerte entre cuerpo y alma, pero no como realidades divididas, más bien formando parte del mismo tejido celular. Este concepto abre la posibilidad del uso de prácticas que reconozcan y favorezcan esta relación.

El procedimiento de la medicina tradicional busca métodos terapéuticos que recuperen la salud de forma global. Así, a la vez que se trata al órgano afectado, se busca mejorar el funcionamiento del resto del organismo con el fin de darle la oportunidad de que se recupere por sí mismo, usando sus propios mecanismos internos para restablecer el equilibrio perdido (Montes *s/a*). Este concepto amplía las formas posibles en que las plantas medicinales contribuyen al reestablecimiento de la salud. Un ejemplo de ello son las plantas utilizadas como diuréticas, purgantes o para la *limpieza de sangre*, ya que una vez que los sistemas renal, digestivo o sanguíneo, se encuentran

funcionando normalmente, el organismo expulsa agentes nocivos a la salud. Lo mencionado, resalta el principio de que el hombre busca el reestablecimiento de la salud por los caminos que le son armónicos a su cosmovisión, es decir, que si cada cultura cura a los suyos de la forma en que conciben al ser humano, es natural que la gente busque la cura en elementos que mejor representen e identifiquen la percepción sobre ellos.

### **Protagonistas de la medicina tradicional: las plantas medicinales**

El conocimiento tradicional que han generado las culturas andinas sobre las plantas medicinales incluye a una serie de elementos importantes, tales como: sistemas empíricos de clasificación, reconocimiento de hábitats de cada una de las especies y técnicas de recolecta, cosecha, almacenamiento, preparación, finalmente el suministro de estas plantas a la población. Sin embargo, existen un reducido número de estudios que involucran a todos los elementos.

### **Diversidad**

Las aproximadamente 3.000 especies de plantas medicinales identificadas para el territorio boliviano (Giménez & Ibsch 2003), representan el 13% de la diversidad entre especies de briófitas, pteridófitas y plantas vasculares estimadas para Bolivia (1.500 briófitas, Churchill 2003; 20.000 plantas vasculares, Ibsch & Beck 2003; 1.500-1.700 pteridófitas, Kessler 2003). El conocimiento Kallaway en general reconoce alrededor de 900 especies, incluidas las introducidas (Girault 1987). El conocimiento individual de cada uno de ellos oscila entre 300 y 350 plantas medicinales (Girault 1987), de las cuales también se conoce su preparación y uso. Para la ilustración de la diversidad de plantas medicinales identificadas en el conocimiento tradicional, se han tomado en cuenta tres estudios y actuales desarrollados en distintas

regiones ecológicas de los Andes y con pueblos originarios e indígenas distintos.

El primer estudio se refiere a las vendedoras (hierberas de origen Aymara, Figura 1) en mercados de plantas medicinales en las ciudades de La Paz y El Alto (Tabla 1, Macía *et al.* 2005), ubicadas a 3.600 m y 4.020 m respectivamente, en el departamento de La Paz. El segundo estudio se concentra en el conocimiento de médicos tradicionales de origen Quechua afiliados a AMETRAC (Asociación de Médicos Tradicionales) sobre plantas medicinales colectadas entre los 2.800 m y 3.600 m en el distrito de Apillapampa (departamento de Cochabamba, Vandebroek *et al.* 2003). Por último, consideramos el estudio publicado por CIPTA *et al.* (1999), en que participan personas pertenecientes a comunidades del grupo étnico Tacana, cuya área de recopilación de información etnobotánica abarcó serranías con alturas máximas de 1.700 m y 1.200 m hasta llanuras a 300 m, en la provincia Iturralde del departamento de La Paz.

Realizando una comparación de algunos parámetros del conjunto de estos tres estudios, se encuentra que las plantas medicinales están representadas por 102 familias de plantas vasculares y dos familias de plantas no vasculares, dando como resultado 422 especies. En el caso particular de las vendedoras (hierberas) de los mercados de plantas medicinales, ellas manejan alrededor de 129 especies de 56 familias (Macía *et al.* 2005); AMETRAC reconoce 171 especies de 54 familias (Vandebroek *et al.* 2003) y por último, los Tacanas utilizan 161 especies de 59 familias (CIPTA *et al.* 1999).

El estudio realizado en los mercados de plantas medicinales y el de AMETRAC coinciden en las cuatro primeras familias con mayor número de especies utilizadas: Asteraceae, Fabaceae-Papilionoideae, Solanaceae y Lamiaceae. Presumiblemente esto se debe a que los principales lugares de recolección son similares - prepuna y la puna -



**Fig. 1:** Puesto de venta de una vendedora de plantas medicinales (hierbera) en el mercado de plantas medicinales en la ciudad de La Paz. Foto: P. J. Vidaurre.

sin embargo, el número de especies en común para ambos estudios es 11.9% (Tabla 2). Estas especies de uso común permiten comparar su aplicación por los diferentes grupos étnicos que la utilizan. Mientras que el estudio realizado con la población Tacana, indica que las principales familias con mayor número de especies son Bignoniaceae, Moraceae, Piperaceae y Palmae; lo cual difiere de los dos primeros estudios. De igual modo, es evidente la diferencia que existe en cuanto a especies en común, ya que con el estudio en los mercados de plantas medicinales comparten el 2.1% y con el estudio de AMETRAC el 1.2% de especies. Los tres estudios en general solo comparten tres especies que representa el 0.7% del total de las especies identificadas (Tabla 3). Sin embargo, este bajo porcentaje debido a razones elocuentes como la vegetación existente en el lugar y al propio contexto étnico, señala aspectos interesantes en cuanto al intercambio de conocimiento entre etnias, debido a que una de estas especies, *Chenopodium ambrosioides*, tiene similar nombre vernacular en los tres estudios,

que son paico, payco y paicu. También poseen una planta de similar nombre vernacular, que es la wira wira o huira huira que representa a tres diferentes especies, muy similares dentro de la familia Asteraceae, que son *Gnaphalium cheirantifolium*, *Achyrocline ramosissima* y *A. satureioides* con similar uso y preparación contra la afección de la tos.

### Clasificación

En investigaciones sobre plantas medicinales es importante profundizar, acerca del sistema de clasificación (etnotaxonomía) que se utiliza y sobre el origen y significado del nombre vernacular que pueden tener connotaciones relevantes, como en el caso del paico y wira wira (mencionados anteriormente). De esta manera, Girault (1987) identificó que la diversidad de plantas Kallawayas no es únicamente nominal, sino que es un sistema empírico bastante fino que permite diferenciar plantas muy similares tanto dimensional como

**Tabla 1:** Plantas medicinales que sirven para atender aspectos relacionados a la mujer, ofertadas por las hierberas de las ciudades de La Paz y El Alto (en base a Macía *et al.* 2005).

Nombre científico	Nombre común	Uso relacionado a la mujer
<i>Schinus molle</i>	molle	Cuando muere el feto durante el embarazo
<i>Foeniculum vulgare</i>	hinojo	Aumenta la producción de leche en la madre lactante
<i>Ambrosia arborescens</i>	altamisa, marco	Aborto, retraso de la menstruación
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	santa maría	Aborto, depura la menstruación
<i>Mutisia orbignyana</i>	kutu kutu	Cuando muere el feto durante el embarazo
<i>Tagetes terniflora</i>	chijchipa	Dolores post parto
<i>Werneria villosa</i>	jank'o warmi	Inflamción de la matriz
<i>Ephedra rupestris</i>	sanu sanu	Aborto, retraso de la menstruación
<i>Anadenanthera colubrina</i>	willka	Aborto, retraso de la menstruación
<i>Lupinus bogotensis</i>	k'ela	Aborto, depura la menstruación
<i>Otholobium pubescens</i>	bilia bilia, wallakay	Aborto, depura la menstruación, Problemas de la matriz
<i>Lavandula latifolia</i>	alusima	Dolores post parto, Problemas de la matriz
<i>Ficus carica</i>	hoja de higo	Aborto, retraso de la menstruación
<i>Cortaderia sp.</i>	sewenka	Aborto, retraso de la menstruación
<i>Relbunium sp.</i>	chapi	Inflamación de la matriz
<i>Citrus sinensis</i>	flor de azahar	Aborto, retraso de la menstruación
<i>Dodonaea viscosa</i>	chakhataya	Problemas de la matriz
<i>Calceolaria buchtieniana</i>	amay zapato	Dolores post parto
<i>Brugmansia arborea</i>	floripondio	Cuando muere el feto durante el embarazo

morfológicamente. Es una diferenciación vital, ya que en el caso de las plantas medicinales, el efecto terapéutico puede ser distinto de una variedad a otra de la misma especie (UICN *et al.* 1993), que denota una vez más la gran riqueza que tiene el conocimiento tradicional.

Por otro lado, la medicina tradicional clasifica las plantas medicinales de acuerdo a diferentes criterios como cálidas o frescas, género masculino o femenino al que pertenecen y otros aspectos descriptivos (Ureña 2001). Una de estas categorías pertenece a las plantas relacionadas al ámbito mágico-espiritual. Diferentes autores, como Macía *et al.* (2005) y Aguirre (2006) toman en cuenta esta categoría en sus estudios.

### Procedencia

La procedencia de plantas medicinales está enlazada con el proceso de recolección, en que

intervienen los conocimientos tradicionales como el reconocimiento de las condiciones naturales y la identificación del individuo hasta su forma de extracción y almacenamiento, proceso que oferta de un producto calificado para el uso medicinal. Estos aspectos son muy bien manejados por quienes se dedican a la identificación y extracción de plantas medicinales pues *conocen perfectamente el terreno, el lugar exacto donde crecen las plantas; saben cuál es el clima adecuado, así como el grado de humedad, la posición en relación al viento y la exposición al sol* (Girault 1987). Cuando se habla de los lugares de procedencia de las especies medicinales, se resalta también a los Kallawayas quienes a través de sus recorridos por extensas y variadas áreas del Altiplano, cordillera, Yungas y valles de los departamentos de La Paz, Cochabamba y Chuquisaca, así como de regiones tropicales

Tabla 2: Especies en común entre el estudio sobre los mercados de plantas medicinales y la asociación de médicos tradicionales (en base a Vandebroek *et al.* 2003 y Macía *et al.* 2005).

Nombre científico	Nombre común en el mercado de plantas medicinales	Nombre común en la Asociación de médicos tradicionales
<i>Schinus molle</i>	molle	molle
<i>Ambrosia arborescens</i>	altamisa, marco	altamisa, misa kuna
<i>Baccharis genistelloides</i>	charara, c., kimsa kkuchu.	kinsa k'uchu
<i>Mutisia acuminata</i>	chinchirkuma	chinchirkuma
<i>Sonchus oleraceus</i>	janapakho	leche leche
<i>Xanthium spinosum</i>	amorseco, anuch'api	choki ch'api, chokela
<i>Brassica rapa</i>	mostaza	mostaza
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	bolsa bolsa	chuspa chuspa, corazonzoncillo
<i>Dianthus caryophyllus</i>	clavel, c. blanco	clavel
<i>Echeveria sp.</i>	congona	qonqona
<i>Ephedra americana</i>	cola de caballo	sano sano
<i>Ephedra rupestris</i>	sanu sanu	loma sano sano
<i>Adesmia miraflorensis</i>	espino	añawayaya
<i>Medicago sativa</i>	alfalfa	alfalfa
<i>Otholobium pubescens</i>	billia	wallik'ia
<i>Erodium cicutarium</i>	aguja aguja, yuari yuari	januqara, aujilla, reloj reloj
<i>Lepechinia meyenii</i>	salvia	pampa salvia
<i>Satureja boliviana</i>	k'hoa	muña
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	jamillo	llave
<i>Malva parviflora</i>	malva	k'ara malva
<i>Hypseocharis cf. pimpinellifolia</i>	wachanka	wachanqa
<i>Passiflora mollissima</i>	tumbo	tumbo
<i>Kageneckia lanceolata</i>	lloke	llok'e
<i>Rosa sp.</i>	rosa	rosa
<i>Dodonaea viscosa</i>	chakhataya	ch'akatea
<i>Calceolaria buchtieniana</i>	amay sapatu, zapato zapato	chinsa maleta
<i>Cestrum parqui</i>	andres wailla	andreswaylla
<i>Solanum nitidum</i>	lharpa, ñuñumaya	nunumia
<i>Solanum tripartitum</i>	kuti kuti	ochon qora
<b>Similar nombre común de distintas especies</b>	<b>Nombre científico en el mercado de plantas medicinales</b>	<b>Nombre científico en la Asociación de médicos tradicionales</b>
chilca, chillca	<i>Baccharis latifolia</i>	<i>Baccharis pentlandii</i>
santa maría	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	<i>Chrysanthemum parthenium</i>
kiswara	<i>Buddleja coriacea</i>	<i>Buddleja tucumanensis</i>
ruda	<i>Ruta chalepensis</i>	<i>Ruta graveolens</i>

**Tabla 3:** Especies en común entre el estudio sobre los mercados de plantas medicinales, la asociación de médicos tradicionales y comunidades Tacanas (en base a CIPTA *et al.* 1999, Vandebroek *et al.* 2003 y Macía *et al.* 2005).

Nombre científico	Nombre común en el mercado de plantas medicinales	Nombre común en la Asociación de médicos tradicionales	Nombre común en las comunidades Tacanas
<i>Opuntia ficus-indica</i>	tuna, penca,	tuna tidha	tuna cactus, matusha
<i>Chenopodium ambrosioides</i> <i>Equisetum giganteum</i>	paico cola de caballo macho	payco, yuraj payco cola de caballo	paicu, care iba quedha
Similar nombre común de distintas especies	Nombre científico en el mercado de plantas medicinales	Nombre científico en la Asociación de médicos tradicionales	Nombre científico en las comunidades Tacanas
wira wira	<i>Gnaphalium cheiranthifolium</i>	<i>Achyrocline ramosissima</i>	<i>Achyrocline satureioides</i>

de la selva (Girault 1987), han identificado diversas plantas aptas para uso medicinal. Otra forma de proveerse de plantas medicinales son los huertos que poseen ciertas familias en determinados grupos étnicos (Aguirre 2006).

La procedencia de las plantas medicinales en actividades económicas de pequeños a micro empresarios y organismos no formales continúa siendo la recolección en sus hábitats naturales donde se desarrollan de forma silvestre (Vidaurre 2000, Fundación Bolivia Exporta 2004); esta situación ha diezariado las poblaciones naturales de varias especies (Fundación Bolivia Exporta 2004). Por lo que actualmente especies con valor económico importante, como la manzanilla (*Matricaria recutita*) o wira wira (*Achyrocline* spp.), entre otras, están siendo manejadas en cultivos particulares; un ejemplo de ello es el programa de Jardines Botánicos de los Kallawayas impulsado por SOBOMETRA.

### Suministro

Generalmente las partes utilizadas de las plantas medicinales han sido principalmente las hojas (Girault 1987, Vidaurre 2000, Macía *et al.* 2005, Aguirre 2006), pero también se utilizan

otras partes como las flores, frutos, semillas, raíces, corteza o en algunos casos la planta entera. De acuerdo a la parte de la planta que se utiliza y al síntoma que se debe atender, existen diferentes formas de suministro; las comúnmente utilizadas son las infusiones (mates), jugos (tónicos), emplastos, frotamientos, baños, y ceremonias mágico curativas (sahumerios, baños, llamada de ánimo; Alba *et al.* 1993, Vidaurre 2000, Macía *et al.* 2005). Generalmente cuando se utiliza una de estas formas de suministro, la planta medicinal va acompañada por otras especies de plantas o productos como la arcilla, miel de abeja, miel de caña, leche, por mencionar algunos de ellos (Vidaurre 2000, Macía *et al.* 2005). Es importante resaltar la existencia del manejo de una posología bastante precisa en la medicina tradicional que ayuda en la dosificación de los preparados de las distintas especies medicinales (Arrázola 1999). En ese sentido, (Girault 1987) califica a los Kallawayas como sorprendentes expertos en el plano estrictamente farmacológico.

Para complementar los aspectos anteriormente citados, es necesario identificar un proceso de suministro de plantas medicinales disfrazado como un elemento de

la vida cotidiana, que es la comida diaria. El alimento diario representa una forma de medicina preventiva al consumir determinados productos de los cuales se conoce sus propiedades medicinales. Esta forma de suministro se realiza tanto al momento de consumir el alimento del medio día o las bebidas calientes o frías que se toman en la mañana o a diferentes horas del día. Entre algunas de estas especies se puede mencionar diversos tubérculos, raíces, frutos, y hierbas cultivados o silvestres, como la quinua (*Chenopodium quinoa*), paico (*Ch. ambrosioides*), isaño (*Tropaeolum tuberosum*), k'ita tarwe (*Lupinus tatei*), toronjil (*Melissa officinalis*), k'hoa (*Satureja boliviana*), malva (*Malva parviflora*), llantén (*Plantago major*), hierba luisa (*Cymbopogon citratus*), andrés wailla (*Cestrum parqui*), matico (*Piper elongatum*), tumbo (*Passiflora mollissima*), tuna (*Opuntia ficus-indica*) y la más utilizada – la hoja de coca (*Erythroxylum coca*) – que es

consumida en forma de “acullicu” en diferentes momentos del día (el acullicu es el bolo de coca que se mantiene en la boca un tiempo prolongado y se hace girar mientras se extrae su sabor).

### Acceso y oferta

La forma de ofertar las plantas medicinales a la población en general tiene diferentes presentaciones y lugares de acceso. En la ciudad de La Paz, la mayor diversidad de especies de plantas medicinales son ofrecidas por las hierberas (vendedoras) en el mercado de plantas medicinales (Figura 2). Por otro lado, las plantas medicinales más conocidas por la población pueden ser encontradas en diferentes puntos de la ciudad como mercados populares, herboristerías, supermercados o farmacias, en forma natural, comprimidos, jarabes, pomadas



**Fig. 2:** Plantas medicinales frescas exhibidas en los puestos de las vendedoras. Foto: P. J. Vidaurre.

o en bolsitas de té. Varios de estos productos elaborados con plantas medicinales que se encuentran en mercados populares son importados de Perú o Ecuador. También existen mercados populares especializados, como el de la hoja de coca o el *tambo de fruta*. Otra forma de acceder a las plantas medicinales es mediante los médicos tradicionales o naturistas, además de las materas (vendedoras quienes ofrecen jugos tonificantes y mates de plantas medicinales en zonas populares de comercio).

La demanda de las plantas medicinales genera un flujo económico entre el área rural y peri-urbana con las grandes ciudades. Aproximadamente son 300 especies las que son aprovechadas por unidades empresariales de diferente índole; entre éstas se consideran a pequeñas empresas y laboratorios artesanales domésticos que están agrupados a la institución SOBOMETRA (Fundación Bolivia Exporta 2004). Otras instituciones nacionales especializadas en productos medicinales y basados en la medicina tradicional son TERBOL, ALEPH, Laboratorio de Valencia, PROMENAT, INTI y FITOBOL cuyos productos son ofertados al mercado nacional e internacional (Fundación Bolivia Exporta 2004). Entre las empresas nacionales, podemos mencionar a Laboratorios AGRONAT S.A., cuya producción se basa en el uso sostenible de especies de plantas medicinales y aromáticas.

### **Aportes del conocimiento tradicional sobre plantas medicinales a la ciencia médica**

En Bolivia, diferentes instituciones como el Instituto de Investigaciones Fármaco Fitoquímicas (IIFB), Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ) y el Instituto Boliviano de Biología de la Altura (IBBA) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), así como el Centro de Investigaciones Botánico Ecológicas (CIBE) y el Programa de Agroquímicos de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), contribuyen con la identificación de moléculas

novedosas extraídas de plantas medicinales de conocimiento local. Sin embargo, dichos estudios han abarcado un porcentaje mínimo respecto al número de especies identificadas hasta el momento (Giménez & Ibisch 2003).

El aporte de la cultura Kallaway a la ciencia médica desde siglos pasados tiene relevancia en la aplicación de prácticas tradicionales (Girault 1987). Los Kallawayas han influido fuertemente en otras culturas, a través de la transmisión del conocimiento del uso de plantas, por ejemplo han enseñado a los españoles el uso de especies tales como la quina (*Cinchona officinalis*), la genciana (*Gentiana lutea*), la ipecacuana (*Cephaelis ipecacuanha*), el bálsamo de Perú (*Myroxylon peruiferum*), el aceite de copaiba (*Copaifera officinalis*) y una infinidad de productos medicinales en base a hierbas, cortezas y minerales (Oblitas 1992). Actualmente, la ciencia médica refuerza el conocimiento tradicional respecto a las bondades de las plantas medicinales, logrando identificar las sustancias químicas con propiedades terapéuticas (Villanueva 1995).

Hoy en día se estima que el 40% de los productos farmacéuticos deriva de productos naturales y movilizan a nivel mundial alrededor de 20 billones de dólares americanos al año; también existen estimaciones que alcanzan los 800 billones de dólares americanos con una tendencia creciente (Ten Kate & Laird 1999, Giménez & Ibisch 2003). En este sentido, cada planta medicinal contenida en el conocimiento tradicional es un recurso genético con potencial para impulsar el desarrollo económico, que necesita estar enmarcado bajo criterios de sostenibilidad y equidad social.

A continuación mencionamos algunos estudios de caso realizados en Bolivia para combatir enfermedades de origen bacteriano, viral y fúngicas, entre otras, en que se refleja la importancia del uso de plantas medicinales en el avance de la medicina. Dentro de estas investigaciones bioquímicas y farmacológicas se encuentra la realizada por Quispe *et al.* (1995), evaluaron a ciertas especies de la familia

Asteraceae, reconocidas tradicionalmente por sus efectos antiofídicos. Según los resultados, estas especies tienen grandes posibilidades de ser validadas al no presentar niveles de toxicidad ni reportar efecto hemolítico. Bustamante *et al.* (1995) validaron la actividad antibacteriana de extractos de plantas medicinales reconocidas en la medicina tradicional de la Provincia de Capinota (departamento Cochabamba). De las diferentes especies estudiadas, *Schinus molle* (Anacardiaceae), *Phrygilanthus cuneifolius* (Loranthaceae), *Matricaria recutita* (Asteraceae) y *Plantago lanceolata* (Plantaginaceae) presentaron actividad antibacteriana para tres especies de microorganismos: *Salmonella thipy*, *Staphylococcus aureus* y *S. epidermis* (Bustamante *et al.* 1995).

Analizando el tema de la malaria, que fue antiguamente tratada por indígenas andinos con la planta de la quina (*Cinchona* spp., Rubiaceae) por su efectividad ante esta enfermedad. Es a partir de 1820, cuando se extrae la quinina de la corteza de la planta, para utilizar este alcaloide en la preparación de medicamentos que combatan la enfermedad (Muñoz 1995). Sin embargo, un problema es el ritmo en que cada especie parásita está alcanzando resistencias a los antimaláricos y en muchas partes del mundo excede al ritmo de la disponibilidad de nuevos antimaláricos (Muñoz 1995). Es por esta razón que se continúan realizando estudios, como los de Rea (1995) enfocados sobre especies del género *Cinchona* y la presencia de diferentes isómeros de quinina, los cuales presentan resultados que dan posibilidades de nuevas aplicaciones medicinales contra la malaria. Adicionalmente, se han publicado trabajos sobre algunas decenas de especies vegetales con actividad antimalárica que aún no han sido objeto de estudios detallados (Callapa 1995, Rojas 1997, Muñoz *et al.* 2000, Oporto 2002, en Giménez & Ibisch 2003).

Para el caso de la leishmaniasis o lepra blanca existen estudios *in vitro* e *in vivo* que revelan información sobre el uso de plantas

que combaten principalmente la leishmaniasis cutánea. Entre estos productos naturales activos se pueden citar alcaloides indólicos, harmaline y sus derivados, quinoleinas y chimaninas extraídas de *Galipea longiflora*, las bisbenzilisquinoleinas, naftoquinonas como el lapachol y la plumbagina (Fournet 1995). En el caso de las moléculas chimaninas extraídas de la evanta (*Galipea longiflora*, especie reconocida por las etnias Tsimane' y Tacana), actualmente están contenidas en la patente franco-boliviana: US4209519/15/04/93, que excluyó a los grupos nativos que proporcionaron la información y las muestras vegetales que permitieron su descubrimiento, lo que no representaría una compensación suficiente en el caso de una aplicación industrial que genere beneficios económicos (Jacanimijoy 1998).

Se han realizado estudios *in vitro* contra el parásito *Trypanosoma cruzi* que causa la enfermedad de Chagas (Fournet 1995). Estos estudios contemplan el análisis de plantas medicinales como el lapacho o tajibo (*Tabebuia* sp.) del cual se ha extraído las naftoquinonas. De todos estos estudios en curso, pocos productos pasaron al estado clínico para tratar los pacientes infectados con Chagas (Fournet 1995). Otras especies vegetales, como *Dunalia brachyacantha* (Solanaceae) o *Amburana cearensis* (Fabaceae) presentaron actividad contra *Trypanosoma cruzi* (Bravo *et al.* 1999, 2001 cit. en Giménez & Ibisch 2003).

Por otra parte, el Instituto Nacional del Cáncer incorporó en sus investigaciones a la farmacopea Kallawaya de Bolivia, analizando 60 especies de hierbas medicinales (en 30 familias botánicas) en busca de alternativas para tratar la enfermedad del virus de inmunodeficiente humano (VIH). El análisis consistió en comparar su toxicidad y actividad anti-VIH con el propósito de seleccionar especies para futuros aislamientos de compuestos activos que permitan descubrir nuevas drogas potenciales contra la enfermedad. Es así, que se seleccionaron 18 de

60 especies analizadas para este fin; algunas de ellas son utilizadas en la etnomedicina para tratar enfermedades de pulmón e hígado (Abdel-Malek *et al.* 1996). En diferentes estudios también está documentado más de un centenar de especies por su actividad antifúngica y otra diversidad de plantas con propiedades antiinflamatorias, ansiolíticas, antiulcerosas y cardiovasculares (Giménez & Ibsch 2003).

Finalmente se debe considerar que los anteriores trabajos de investigación son el resultado de la fusión del conocimiento tradicional con la ciencia moderna donde se benefician de los hallazgos. Por un lado, la ciencia moderna encuentra moléculas novedosas que combaten a determinadas patologías, acortando el tiempo en la búsqueda de recursos vegetales eficaces y reduciendo la inversión de recursos económicos. Por otro lado, la medicina tradicional es reconocida en otros ámbitos de la ciencia, por sus cuantiosos aportes de conocimientos tradicionales. Sin embargo, en situaciones particulares, en que estos trabajos de investigación han generado

recursos económicos, la distribución de beneficios no ha sido equitativa, desconsiderando el aporte del conocimiento tradicional.

### La hoja de coca

Un caso singular entre las plantas medicinales es la hoja de coca (*Erythroxylum coca*, figura 3), cuyo consumo tradicional empezó probablemente cuatro mil años sobre la costa del Pacífico (Sauvain 1995). Está asociada en territorio boliviano a partir de la cultura Tiwanacota (Mortimer *et al.* 1992) y ha continuado vigente en otras culturas, como la Aymara, Puquina, Chipaya e Inca. Considerada por todas ellas como una planta sagrada por las bondades que representa su consumo, lo cual ha ocasionado que esté sujeta a innumerables estudios científicos dentro las ramas más diversas. De esta manera, en 1860, se consagra como el principal medicamento de la farmacopea moderna, por sus propiedades estimulantes y analgésicas (Cajías 1995). Sin



**Fig. 3:** Presentación de la hoja de coca (*Erythroxylum coca*) en el mercado de coca de la ciudad de La Paz. Foto: P. J. Vidaurre.

embargo, actualmente se encuentra catalogada como ilegal por ser considerada perjudicial para la salud humana, declarada así por la ONU y colocada en la Lista I de sustancias prohibidas en 1961; pese a que existen varios estudios en los que se demuestra lo contrario, como el de Sauvain *et al.* 1997). Este hecho ha favorecido a empresas farmacéuticas transnacionales, que han producido compuestos sintéticos que ofrecen propiedades similares a las de *Erythroxylum coca*. Actualmente, revertir esta situación es un desafío del gobierno boliviano, pues se requiere contar con un producto reconocido internacionalmente por sus propiedades curativas en el mercado internacional, que a corto o mediano plazo pueden significar ventajas competitivas frente a otros países. Para ello, hay que tomar en cuenta, que se debe subsanar actuales problemas con la producción de coca en lo referente a la utilización de agroquímicos y degradación de hábitats naturales.

La reivindicación del cultivo de coca (*Erythroxylum coca*) debe estar sujeta a la producción orgánica y sostenible, ofreciendo alternativas para darle valor agregado a sus productos. Para este fin se requieren elaborar normativas para el buen manejo de los cultivos, probablemente recuperando técnicas ancestrales, que permitan el cuidado de los suelos.

### **Conservación de las plantas medicinales**

Si bien la medicina tradicional posee intrínsecamente una visión ecológica respecto al uso de plantas medicinales, favoreciendo su conservación, existen diversos factores que ponen en riesgo a las poblaciones silvestres de estas especies. Entre estos factores se pueden mencionar la alta recolección de plantas medicinales por satisfacer la demanda de pequeñas y micro empresas, además de la degradación de hábitats naturales, consecuencia

de diferentes factores, como la expansión urbana y agrícola. El proceso de conservación va acompañado del conocimiento y continuo estudio de estas especies. Es así que, en la última década han existido avances en cuanto a la documentación sobre las farmacopeas tradicionales, sus evaluaciones químicas y biológicas. Sin embargo, considerando la biodiversidad existente en Bolivia y los conocimientos tradicionales asociados, estos trabajos resultan poco significativos y queda aún un enorme número de recursos vegetales por estudiar (Giménez & Ibsch 2003).

En este sentido, también se debe velar por la conservación de los conocimientos tradicionales, que sin duda, el medio por el cual se ha logrado conservar hasta la actualidad sus prácticas y saberes, ha sido la transmisión oral de conocimientos de una generación a otra. La ausencia de manuscritos antiguos en los que se haya sistematizado el uso de plantas medicinales y los rituales que las acompañan ha favorecido la disolución con el tiempo de algunos de ellos.

Girault (1987) indica que los Kallawayas transmiten sus conocimientos y el derecho a ejercer la medicina por afiliación exclusiva a los hijos varones, sin discriminación de edad. Sin embargo, también se dan otras formas de transmisión, como la que menciona Giménez (1996) respecto a la cultura Chacobo, que transmiten los saberes sobre plantas medicinales a nivel familiar, donde las mujeres comparten activamente estos conocimientos. En la comunidad de Asunción del Quiquibey, los indígenas Mosestén-Tsimane', también transmiten este conocimiento a nivel familiar, donde los abuelos y padres, en especial varones, son los protagonistas de este proceso (Aguirre 2006). Esta comparación permite identificar variaciones en el rol de género respecto a la transmisión de conocimientos y su conservación.

Por otro lado, la medicina tradicional indígena se encuentra muchas veces amenazada por la medicina facultativa, a través

de la salud pública, y las misiones evangélicas que llegan hasta sus territorios, que rechazaron y desvaloraron prácticas tradicionales medicinales, como la utilización de plantas o la realización de rituales. Es innegable que a través del tiempo exista un proceso de transformación de las culturas como entes de interacción e interrelación con el mundo; sin embargo estos cambios, como lo menciona Alba *et al.* (1993) impiden el desarrollo positivo de esos saberes y su pragmatidad. Es importante reflexionar acerca de la validación de los conocimientos tradicionales, ya que por lo general la ciencia moderna investiga moléculas activas de las plantas medicinales, sin tomar en cuenta en muchos casos la forma de cosecharlas, prepararlas y mezclarlas con otras plantas, como lo propone la medicina tradicional. Siendo que en estos procesos ocurren reacciones a nivel de los compuestos químicos vegetales. Hay que tomar en cuenta que la medicina tradicional además considera importante en la preparación del medicamento, los síntomas particulares del paciente para determinar las diferentes plantas y la técnica que se van a usar. Esta última actividad es comparable con los principios fundamentales de la homeopatía moderna, que considera a la individualidad de cada persona. Por lo que el conocimiento tradicional tiene un valor intrínscico que no depende de la validación de la medicina occidental.

Finalmente se recalca que las investigaciones sobre plantas medicinales son urgentes, debido a que sus propiedades terapéuticas contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población. Para lo cual debe existir un trabajo conjunto entre equipos multidisciplinarios y los poseedores del conocimiento tradicional.

## Referencias

- Aguirre, G. 2006. Plantas medicinales utilizadas por los indígenas Mosen-Tsimane' de la comunidad de Asunción de Quiquibey, en la RB-TCO Pilón Lajas, Beni, Bolivia. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Mayor de San Andrés. 49 p.
- Alba, J.J., L. Tarifa & Los Jampiris de Raqaypampa. 1993. Los Jampiris de Raqaypampa. CENDA, Cochabamba. 377 p.
- Alexiades, M. 1999. Ethnobotany of the Esse Eja: Plants, health, and change in an Amazonian society. Tesis de doctorado, The City University of New York, Nueva York. 464 p.
- Andel-Malek, S., J.W. Bastien, W.F. Mahler, Q. Jia, M.G. Reinecke, W.E. Robinson Jr, Y. Shu, & J. Zalles-Asin. 1996. Drug leads from the Kallawaya herbalists of Bolivia. 1. Background, rationale, protocol and anti-VIH activity. *J. Ethnopharmacol* 50: 157-166.
- Araucaria. 2004. Desarrollo en Apolobamba. Cultura Kallawaya. Editorial Ego & Sukini asociados, La Paz. 282 p.
- Arauz, S. & M. Chiraye. 2001. Inventario preliminar de las plantas útiles en Isoso. Publicaciones Proyecto de Investigación CIDOB-DFID Santa Cruz (20): 1-163.
- Arrázola, R. S. 1999. Diversidad etnobotánica y potencial etnofarmacológico de los valles secos de Cochabamba, Bolivia. Maestría en Ciencias Ambientales. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba. 94 p.
- Beck, S.G., N. Paniagua & C. Paz. 1999. Potenciales de los recursos fitogenéticos nativos de Bolivia. pp 1-3. En: Ugarte, M.L., C. Villarroel & G. Aguirre (eds.). Segunda Reunión Boliviana sobre Recursos Fitogenéticos de Cultivos Nativos. Fundación PROINPA, Cochabamba.
- Borgtoft, H., F. Skov, J. Fjeldsa, I. Schjellerup & B. Øllgaard. 1999. La gente y la biodiversidad. Dos estudios en comunidades de las estribaciones de los Andes en Ecuador. Centro para la Investigación de la Diversidad Cultural y Biológica de los Bosques Pluviales Andinos (DIVA). Ediciones Abya Yala, Quito. 203 p.
- Bourdy, G. 2002. Plantas del Chaco II. Usos tradicionales Izoceño-Guaraní. Universidad Mayor de San Andrés/Fundación Kaa-Iya/IRD/CABI/WCS Bolivia/CYTED/OEA, Santa Cruz. 441 p.
- Bravo, J., M. Sauvain, A. Giménez, E. Balanza, L. Serani, O. Laprévotte, G. Massiot & C. Lavaud. 2001. Trypanocidal whitanolides and whitanolide glucosides form *Dunalia*

- brachyacantha*. Journal of Natural Products 64: 720-725.
- Bravo, J., M. Sauvain, A. Giménez, V. Muñoz, J. Callapa, L. Le Men Oliver, G. Massiot & C. Lavaud. 1999. Bioactive phenolic glycosides from *Amburana cearensis*. Phytochemistry 50: 71-74.
- Bustamante, Z., V. Montañó, O. Valdivia & A. Escalante. 1995. Actividad antibacteriana de extractos de plantas medicinales de valles bajos. PROFAC. Congreso Internacional de Medicina Alternativa, La Paz. 83 p.
- Cajías, M. 1995. La coca en la historia de Bolivia, su uso en las épocas prehispánicas y colonial. Encuentro, Revista Boliviana de Cultura, Editorial Fundación BHN 5(11): 15-21.
- Callapa, 1995. Quimioterapia experimental antimalárica *in vitro* e *in vivo* con productos naturales de especies vegetales del oriente boliviano. Tesis de licenciatura en Farmacia y Bioquímica, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Calvo, L. M. 2003. Diversidad cultural y principales actores en el aprovechamiento de la biodiversidad. pp.162-190. 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.
- Churchill, S.P. 2003. Briófitas. pp 96-100. 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.
- CIPTA, IRD & UMSA. 1999. Tacana. Conozcan nuestros árboles, nuestras hierbas. La Paz. 497 p.
- De Lucca, M.F. 2004. Plantas medicinales del trópico boliviano. Programa de Apoyo a la Estrategia de Desarrollo Alternativo en el Chapare (PRAEDAC), Cochabamba. 192 p.
- Fernández, G. 1999. Médicos y yatiris: salud e interculturalidad en el Altiplano aymara. Cuadernos de Investigación CIPCA 51 (La Paz): 1-276.
- Fournet, A. 1995. Productos naturales anti-parasitarios, especialmente contra las leishmaniasis y la enfermedad de Chagas. ORSTOM. Congreso Internacional de Medicina Alternativa, La Paz. 121 p.
- Fundación Bolivia Exporta. 2004. Diagnóstico sobre biocomercio en Bolivia y recomendaciones para la puesta en marcha del Programa Nacional de Biocomercio Sostenible, Ministerio de Desarrollo Sostenible, Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Dirección General de Biodiversidad, La Paz. 165 p.
- Giménez, A. & P.L. Ibsch. 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.
- Giménez, A. 1996. Diagnóstico sobre la información de plantas medicinales y de los pueblos que las manejan. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, La Paz. 60 p.
- Girault, L. 1987. Kallawaya, Curanderos Itinerantes de los Andes. UNICEF-OPS-OMS, La Paz. 670 p.
- Hinojosa, I., E. Uzquiano, J. Flores, N. Chávez, O Hurtado, E. Yabeta & I. Soria. 2001. Los Yuracaré: Su conocimiento experiencia y la utilización de Recursos Vegetales en el Río Chapare. IE-FONAMA, La Paz. 175 p.
- Ibsch, P.L. & S. G. Beck. 2003. Espermatófitas. pp 103-112. 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.
- Jacanimijoy, A. 1998. Iniciativas para la protección de los derechos de los titulares del conocimiento tradicional, las poblaciones indígenas y las comunidades locales. Documento presentado en la Mesa Redonda sobre Propiedad Intelectual y Pueblos Indígenas, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Ginebra, 23 y 24 de Julio ([http://www.wipo.org/spa/meeting/1998/indip/pdf/rt98\\_4e.pdf](http://www.wipo.org/spa/meeting/1998/indip/pdf/rt98_4e.pdf)).
- Kessler, M. 2003. Pteridófitas. pp 100-103. 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.

- Loza, C.B. 2005. Kallawayaya. Reconocimiento mundial a una ciencia de los Andes. UNESCO, Viceministerio de Cultura de Bolivia, Fundación Cultural Banco Central de Bolivia (Editores), La Paz. 180 p.
- Macía, M. J., E. García & P.J. Vidaurre. 2005. An ethnobotanical survey of medicinal plants commercialized in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia. *Journal of Ethnopharmacology* 97: 337-350.
- Montes, F. s/a. Medicina tradicional medicina occidental. *Revista Unitas La Paz* (7).
- Mortimer, W., P. Mantengazza, A. Mariani, J.A. Morales & R. Salvatierra. 1992. La hoja increíble. Editorial Transfer Latina, Cochabamba. 205 p.
- Muñoz, V. 1995. Productos naturales de Latinoamérica contra la malaria. Congreso Internacional de Medicina Alternativa. Instituto Boliviano de Biología de Altura, La Paz. 125 p.
- Muñoz, V., M. Sauvain, G. Bourdy, S. Arrázola, J. Callapa, G. Ruiz, J. Choque & E. Deharo. 2000. A search for natural bioactive compounds in Bolivia through a multidisciplinary approach Part III: Evaluation of antimalarial activity of plants used by Alteños Indians. *Journal of Ethnopharmacology* 71: 123-131.
- Nate, A., D. Ista & V. Reyes. 2001. Plantas útiles y su aprovechamiento en la comunidad Tsimané' de Yaranda. Proyecto de Investigación de Recursos Naturales CIDOB-DFID Santa Cruz (23): 1-137.
- Oblitas, E.P. 1992. Plantas medicinales de Bolivia. Farmacopea Callawayaya. Ed. Los Amigos del Libro, La Paz. 529 p.
- Oporto, P. 2002. Evaluación de la actividad antiparasitaria de extracto de plantas de la etnia Guaraní: estandarización de métodos de ensayos *in vitro* de actividad de drogas antipalúdicas sobre cultivos de *Plasmodium falciparum*. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas y Biomédicas, Mención Parasitología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Paniagua, N. 2001. Guía ilustrada de plantas leñosas útiles de la comunidad San José de Uchupiamonas (Provincia Abel Iturralde, Departamento de La Paz, Bolivia). Herbario Nacional de Bolivia, La Paz. 300 p.
- Quispe, M. E., L. Vino & R. Carvajal. 1995. Modelo para el estudio de plantas con actividad anti-ofídica. Congreso Internacional de Medicina Alternativa, SELADIS, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 81 p.
- Rea, L. 1995. *Cinchona* y la tribu Cinchonae (Rubiaceae) en Bolivia. Actualización sistemática, fitoquímica y actividad antimalárica. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 183 p.
- Rojas, I. 1997. Estudio fotoquímico biodirigido por pruebas antimaláricas *in vitro* y determinación de la citotoxicidad de *Calcuta grandiflora* y *Quaela paraensis*. Tesis de Licenciatura en Bioquímica, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Sauvain, M. 1995. Usos de la hoja de coca y salud pública. ORSTOM-IBBA. Congreso Internacional de Medicina Alternativa, La Paz. 153 p.
- Sauvain, M., C. Rerat, C. Moretti, E. Sarayia, S. Arrázola, E. Gutierrez, A.-M. Lema & V. Muñoz. 1997. A study of the chemical composition of *Erythroxylum coca* var. *coca* leaves collected in two ecological regions of Bolivia. *Journal of Ethnopharmacology* 56: 179-191.
- Ten Kate, K. & S.A. Laird. 1999. The commercial use of biodiversity. Access to genetic resources and benefit-sharing. Earthscan, Londres. 398 p.
- UICN- OMS -WWF. 1993. Directrices sobre conservación de plantas medicinales. Organización Mundial de la Salud (OMS). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) and World Wildlife Fund (WWF), Gland. 55 p.
- Ureña, C. 2001. Diversidad, clasificación y uso de plantas medicinales en la comunidad de Apillapampa de la provincia Capinota del departamento Cochabamba. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba. 106 p.
- Vandebroek, I., E. Thomas & AMETRAC. 2003. Plantas Medicinales para la atención primaria de la salud. El conocimiento de ocho médicos tradicionales de Apillapampa (Bolivia). Industrias Gráficas Serrano, Cochabamba. 318 p.
- Ventura, E., O. Kaiser & E. Ponz. 1999. Estudio etnobotánico de plantas medicinales en las

- etnias Ese-Ejjas y Yaminahuas del Dpto. Pando. Universidad Amazónica de Pando. Centro de Investigación y Preservación de la Amazonía, PPD/PNUD – LIDEMA, Cobija. 103 p.
- Vidaurre, P.J. 2000. Plantas utilizadas como medicina, vendidas en la ceja de la ciudad de El Alto (La Paz, Bolivia). Pasantía de Investigación, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 35 p. No publicado.
- Villanueva, V. R. 1995. El oro verde de nuestra América India. Instituto de culturas prehispánicas y colonial. Encuentro revista boliviana de cultura. Editorial, Fundación BHN 5(11): 15-21.
- Zalles, J. & M. De Lucca. 1996. Ñana Mya Nanderëta Rupigua. Plantas medicinales de nuestro territorio. Tomo I, Enfermedades más importantes del Chaco. Ed. Salamandra Srl, La Paz. 116 p.