

## Etnobotánica en los Andes de Bolivia

Prem Jai Vidaurre<sup>1,2</sup>, Narel Paniagua<sup>1,3</sup> & Mónica Moraes R.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Cota Cota, Campus Universitario, Calle 27 s/n. La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>email: manati\_jai@yahoo.com, <sup>3</sup>bionp@biology.au.dk, nyaroslava@yahoo.es

<sup>4</sup>monicamoraes@accelerate.com

### Abstract

The Bolivian Andes cover approximately 35% of the national territory and possess seven different eco-regions. The use of biodiversity resources found at 1,000 meters and above have been influenced and transformed in a variety of ways by historic processes. The ethnic composition of the high Andes is principally comprised by Aymara, Quechua, Uru, and Kallawayaya populations, however peasant or *campesino* populations should also be considered as important inhabitants of the region. The Andean cultures have developed important crop species and the region is the center of origin of species such as *Chenopodium quinoa* and *Solanum tuberosum*, among others. Many additional plant species have been domesticated and employed in distinct uses, such as for medicines, construction, fuel and spiritual activities. An analysis of ethnobotanical publications in the National Herbarium of Bolivia (LPB) is also presented, showing that 94% of the documents in the collection have been carried out since the 1970s and concentrate on specific groups and themes such as the Kallawayaya ethnic group and their knowledge medicinal plant use. Approximately 63% of the documents reviewed focus on one category of use, of which 42% concern the study of the use of medicinal plants. Other areas that have received study are specific works on the use of plants for crafts, food, forage, and fuel.

**Key words:** Andean cultures, Ethnobotany, Agro biodiversity, Useful plants, Bolivia.

### Resumen

Los Andes de Bolivia ocupan aproximadamente el 35% del territorio nacional y contienen a siete diferentes ecoregiones. El uso de recursos de la biodiversidad presentes por encima de los 1.000 m de altitud, incluye un amplio contenido de herencia cultural prehispánica, que ha sido influenciado y transformado a diferentes niveles por el proceso histórico del país. El etnoconjunto andino está constituido principalmente por las etnias Aymaras, Quechuas, Urus y los Kallawayas; sin embargo, se debe también tomar en cuenta a las poblaciones campesinas o poblaciones de origen étnico mixto. La cultura andina ha desarrollado cultivos importantes, cuya área geográfica representa el centro de origen de especies como *Chenopodium quinoa* y *Solanum tuberosum* entre otros, también ha identificado especies vegetales útiles pertenecientes a distintas categorías de uso, predominando las que son utilizadas en la alimentación, la medicina, la construcción, como combustible y de uso doméstico. Por otro lado, el análisis referente a las publicaciones etnobotánicas de los Andes de Bolivia depositadas en la biblioteca del Herbario Nacional de Bolivia, señala que el 94% han sido realizadas a partir de la década de los 70's, y que la documentación generada se ha concentrado en temas y grupos específicos como los Kallawayas y su conocimiento acerca del uso medicinal de las plantas. El 63% de los trabajos revisados se han concentrado en el estudio de una sola categoría de uso, de los cuales el 42% corresponden al estudio de las características de uso de las plantas con fines medicinales. Otras categorías de uso que han merecido estudios específicos son el uso de las plantas con fines artesanales, para la alimentación, para forraje, como fuente de combustible y las cultivadas.

**Palabras clave:** Culturas altoandinas, Agrobiodiversidad, Plantas útiles, Categorías de uso, Bolivia.

### Introducción

El conocimiento tradicional en el eficiente manejo de los recursos podría ser un importante instrumento para asegurar la sostenibilidad de los futuros sistemas de manejo (Boom 1987, Prance *et al.* 1987, Phillips *et al.* 1994). Sin embargo, aunque este conocimiento es de central importancia

en la conservación, el entendimiento de los factores que afectan la forma en la que las personas consideran y usan los recursos aun no ha sido suficientemente comprendido (Peters *et al.* 1989, Coomes 1995, Lawrence *et al.* 2005). En este proceso la etnobotánica, sobre la dinámica de la relación entre el hombre y las plantas, aparece como la herramienta que podría articular el uso de los recursos y su conservación.

La relación hombre-planta, tanto a nivel comunal como individual, está orientada por diferentes estrategias de vida, la mayoría combinando actividades de subsistencia con otras que les revierten ciertos beneficios económicos (Belcher *et al.* 2005). La selección de esta estrategia está guiada por la percepción de la relación costo-beneficio, vinculada con las diferentes opciones disponibles y la influencia de los factores sociales, económicos, políticos y / o ecológicos que las rodean (Coomes & Barham 1997, Pichón 1997, Byg & Balslev 2004).

En este sentido, Bolivia alberga una gran diversidad biológica y cultural, cuya interacción ha permitido el surgimiento de un lenguaje de entendimiento entre ambos. Este lenguaje, durante siglos, ha hecho posible la comunión de gente y naturaleza en base al aprovechamiento y conservación de los recursos naturales. Es así, que se han formado identidades culturales propias respecto a la comprensión, respeto y cariño a la naturaleza y sus diferentes manifestaciones. En esta cosmovisión se han identificado plantas utilizadas en la domesticación de alimentos, en la medicina, para la construcción, en la fabricación de utensilios, herramientas, artículos utilizados como vestimenta e instrumentos musicales, entre otros distintos usos, los cuales además son el reflejo de un alto contenido simbólico y artístico.

### **Las culturas asentadas en los Andes**

Los Andes de Bolivia ocupan aproximadamente el 35% del territorio nacional y se ubica en la

parte occidental del país abarcando a siete ecoregiones de las 12 descritas para Bolivia por Ibisch *et al.* (2003). Estas ecoregiones son la puna del norte y del sur, para la región del Altiplano y la alta cordillera; y los bosques secos interandinos, la prepuna, el Chaco serrano, los Yungas y el bosque tucumano-boliviano para la región de los valles interandinos y la vertiente oriental (Ibisch *et al.* 2003). A la existencia de estas ecoregiones se atribuye la alta diversidad biológica, que tradicionalmente ha sido aprovechada por las poblaciones que las habitan.

El uso de recursos de la biodiversidad presentes por encima de los 1.000 m de altitud en las mencionadas ecoregiones incluye un amplio contenido respecto a la herencia cultural prehispánica, que indudablemente ha sido influenciado y transformado a diferentes niveles por el proceso histórico del país. En este sentido, los diferentes aspectos tradicionales de acceso y manejo de recursos se asientan principalmente en dos contextos: 1) Los Ayllus y las comunidades originarias de la región del Altiplano y 2) las comunidades campesinas principalmente en la región de valles interandinos. Según Calvo (2003), los Ayllus y las comunidades originarias son el resultado de la fragmentación de los señoríos Aymara y se caracterizan por no haber sido incorporados al sistema de haciendas. En los Ayllus, el sistema tradicional de autoridades y el acceso a diversos pisos ecológicos se encuentra vigente en mayor medida que en las comunidades originarias. Las comunidades campesinas en cambio, están en su mayoría reconstituidas en base a lo que fueran anteriores familias de trabajadores de haciendas disueltas durante la Reforma Agraria en 1953.

La diversidad cultural de Bolivia está conformada por alrededor de 37 grupos étnicos (Plaza & Carvajal 1985, Giménez 1996, Díez-Astete & Murillo 1998), que representan más del 60% de la población boliviana (Calvo 2003). Estos pueblos están asentados en diferentes ecoregiones, donde han desarrollado una

relación estrecha con su medio ambiente. Díez-Astete & Riester (1996) reconocen a cinco grandes espacios territoriales tradicionales, a los cuales se denominan como etnoconjuntos. El etnoconjunto andino que corresponde a los Andes, está constituido principalmente por las etnias Aymara, Quechua, Urus y Kallawayaya. Sin embargo, y considerando su amplia relación con el medio ambiente se debe tomar en cuenta también a las poblaciones campesinas o poblaciones de origen étnico mixto (denominados también como mestizos).

Los Aymara actualmente constituyen el 25.19% de la población boliviana (Calvo 2003). Más de tres cuartas partes viven en el departamento de La Paz y en menor proporción en los departamentos de Oruro, Potosí y Cochabamba (Albo 1998). Tienen importantes elementos simbólicos y tradiciones que están fuertemente arraigados en su cultura (Sandoval *et al.* 1987). Son herederos de una cultura agrícola, la cual ha sido mantenida y desarrollada, realizando un histórico control vertical de los pisos ecológicos. Se encuentran principalmente situados en el Altiplano norte, representado por el área circundante del lago Titicaca que es el centro de origen de los granos andinos como la quinua (*Chenopodium quinoa*), cañahua (*Chenopodium pallidicaule*) y tarwi (*Lupinus mutabilis*), además de tubérculos andinos como la papa (*Solanum tuberosum*), oca (*Oxalis tuberosa*), papalisa (*Ullucus tuberosus*) e isaño (*Tropaeolum tuberosum*). Los Aymara también están presentes, en menor proporción, en los valles interandinos y los bosques de los Yungas, donde se desarrolla la producción de maíz (*Zea mays*) y de la coca (*Erythroxylum coca*) entre otros.

Los Quechua con una población que representa más del 30% (2.539.044 habitantes) de la población boliviana (Calvo 2003) habitan el norte de La Paz, los valles centrales de Cochabamba, Oruro, Chuquisaca y el norte de Potosí, así como áreas de colonización de Santa Cruz y el Chapare (Díez-Astete & Riester 1996, Montes de Oca 1997). Han desarrollado la

agricultura en una gran parte de los valles interandinos, que también responde al control vertical de los pisos ecológicos, con productos tradicionales como tubérculos y granos andinos, a los que se adiciona el amaranto (*Amaranthus mutabilis*), el maíz (*Zea mays*) y raíces como la racacha (*Arracacia xanthorrhiza*), ajipa (*Pachyrhizus ahipa*), yacón (*Smalanthus sonchifolius*), yuca (*Manihot esculenta*) y el jamachi p'equé (*Maranta arundinacea*), entre otros.

Los Urus representan la sobrevivencia étnica más antigua del mundo andino y actualmente cuentan con una minoría étnica del 0.02% sobre la población boliviana (Calvo 2003). Se ubican en los departamentos de La Paz y Oruro, a orillas del río Desaguadero, lago Poopó y el norte del salar de Coipasa en el Altiplano central. Están representados por tres grupos, los Uru Iruito (La Paz), los Uru Mururato y los Uru Chipaya (Oruro). En general, se caracterizan por su adaptación al régimen de producción acuática y al desarrollo de la pesca; su relación con la vegetación les ha permitido domesticar plantas acuáticas de las que extraen alimentos y elaboran vestidos, utensilios, instrumentos musicales y viviendas (Plaza & Carvajal 1985). Entre las especies más aprovechadas destacan la totora (*Schoenoplectus californicus* ssp. *tatora*) por sus múltiples usos en construcción y alimentación, además de algunos cultivos importantes como la papa (*Solanum tuberosum*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y la cañahua (*Chenopodium pallidicaule*; Plaza & Carvajal 1985, Ríos & Rocha 2002).

Los Kallawayaya con una representación poblacional minoritaria se ubican en las regiones elevadas de la cadena montañosa de Apolobamba y la región de Ulla Ulla hasta en los valles húmedos altos de los Andes, en la provincia Bautista Saavedra del departamento de La Paz (Araucaria 2004). Poseen una simbología consistente y particular que los diferencia entre los Aymara y los Quechua. Su relación con la naturaleza les ha permitido un especializado conocimiento herbolario-

curativo de plantas silvestres y cultivadas que utilizan como elementos rituales y ceremoniales en sus prácticas mágicas y medicinales, lo que les ha merecido el reconocimiento como médicos itinerantes de los Andes (Araucaria 2004, Girault 1987). Desde su conocimiento han aportado con importantes especies medicinales como la quina (*Cinchona officinalis*), la genciana (*Gentiana lutea*) o el aceite de copaiba (*Copaifera officinalis*) entre otras y diversos productos medicinales en base a plantas y minerales (Oblitas 1992).

### **La etnobotánica como parte de las estrategias de vida de las culturas andinas**

La cultura andina posee una historia que se remonta al periodo de la cultura de Tiwanacu (De Mesa *et al.* 1988), de la cual han heredado y desarrollado cultivos importantes, cuyo centro de origen es el área próxima al lago Titicaca (departamento La Paz y Perú). Actualmente se debe entender a la agricultura como un eje cultural que refleja su estrecha relación con la cosmovisión andina. La práctica de la agricultura contiene conocimientos tradicionales relacionados a la predicción del clima, el manejo de suelos y los recursos hídricos, y el mantenimiento y desarrollo de la agrobiodiversidad entre otros, los cuales están asociados a prácticas rituales y ceremoniales que demuestran el respeto y cariño por la naturaleza. En este sentido, la etnobotánica aborda el tema desde su perspectiva más amplia.

La agricultura andina y sus recursos han sido temas ampliamente estudiados desde distintos puntos de vista, entre ellos la botánica económica, la diversidad inter e intra específica y el origen de especies domesticadas, con importantes aportes de investigadores como Cárdenas (1969), Gandarillas (1979) y Rea (1992), así también publicaciones como el libro "Nuestros conocimientos y prácticas agropecuarias tradicionales en Bolivia-región Altiplano"

publicado por Hatch *et al.* (1983). En su momento, esta publicación presentaba singulares características, como el hecho de haber sido escrita en su mayor parte por familias campesinas de origen Quechua y Aymara, y donde se hace referencia al sistema de la aynuka, la rotación y asociación de cultivos, a los indicadores naturales para la predicción del tiempo, a las plantas medicinales, a la preparación de alimentos y a sus rituales, como la cha'lla a los productos agrícolas. La cha'lla es una ceremonia de profunda relevancia para las comunidades no solo étnicas, sino también mestizas, que consiste en expresar augurios de mejor vida, de bonanza y de producción como una dedicación a las fuerzas naturales manifiesta en la madre tierra o Pachamama.

Uno de los grupos de usos más importantes de recursos fitogenéticos se concentra en el sector agrícola y se ha priorizado la producción atendiendo a la seguridad alimentaria, para la agroindustria local y exportación de excedentes (Moraes *et al.* 1996). Actualmente instituciones como el Centro de Servicios Agropecuarios (CESA), Agroecología Universidad de Cochabamba (AGRUCO), Agricultura Ecológica (AGRECOL), Cai-Ispalla, la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA) y el Herbario Nacional de Bolivia (LPB) están involucrados en la documentación del conocimiento y las prácticas tradicionales relacionadas a la agricultura andina en temas como los bioindicadores climáticos, la variabilidad nominal y genética de los cultivos, el rol de género en su conocimiento, las ferias de agrobiodiversidad, festividades y rituales entre otros. Cada uno de estos temas es parte de las estrategias de vida que fortalecen la conservación *in situ* de la agrobiodiversidad.

La agrobiodiversidad, sostenida en las parcelas y praderas de los agricultores, constituye la base de la seguridad y soberanía alimentaria de las poblaciones andinas. Entre estos cultivos andinos se tienen especies de mayor importancia. La agrobiodiversidad está

sustentada por la cultura de las poblaciones, que involucra el mantenimiento de las autoridades originarias y el conocimiento tradicional. Este último contiene, además de la domesticación e introducción de especies foráneas, importantes temas abordados desde la etnobotánica, entre ellos los bioindicadores, parientes silvestres y, la transformación y conservación de productos. Los bioindicadores, conocidos localmente como señas, son indicadores naturales para la predicción del tiempo (clima) y la producción de cultivos. Contienen una amplia diversidad de elementos naturales como especies de fauna y flora, entre estas últimas, las generalmente consultadas corresponden a phuscalli (Cactaceae), itapallo (*Urtica urens*) y la papa (*Solanum tuberosum*) (Hatch *et al.* 1983), además de la k'hoa (*Satureja boliviana*), totora (*Schoenoplectus californicus* ssp. *tatora*) y chilliwa (*Festuca dolichophylla*) (Canales & Taquila 2003).

En relación a los parientes silvestres de plantas cultivadas productoras de granos y tubérculos andinos, la quinua (*Chenopodium quinoa*) cuenta con un pariente menudo, la cañahua (*Chenopodium pallidicaule*) y silvestres como las ajaras o aras (*Chenopodium* spp.), además de varias especies de la familia cercana de las amarantáceas, como el amaranto (*Amaranthus caudatus*; Beck *et al.* 1999, Flores *et al.* 2005). Los parientes silvestres de plantas productoras de tubérculos y raíces localmente se conocen con el nombre genérico de aparus o k'itas (*Solanum* spp. y otros). Los pastores andinos también utilizan una amplia variedad de especies de *Calandrinia*, *Oxalis*, *Portulaca*, *Stangea* y otras con fines alimenticios (Moraes *et al.* 1996, Pestalozzi & Torrez 1998, Rea 1985, Beck *et al.* 1999).

El conocimiento tradicional andino ha aportado con importantes tecnologías en conservación y transformación de alimentos. Dentro los procesos de conservación contamos con la elaboración del chuño y la tunta a partir de diferentes procesos de deshidratación de la

papa (*Solanum tuberosum*) y la elaboración de la kaya a partir de la oca (*Oxalis tuberosa*) (Hatch *et al.* 1983). Los granos de quinua (*Chenopodium quinoa*), cañahua (*Chenopodium pallidicaule*) y maíz (*Zea mays*) son transformados en pitos (polvo) y harinas para distintos usos (Alanoca *et al.* 2005, Flores *et al.* 2005). Estos procesos de transformación y conservación son importantes porque además de prolongar el tiempo para su consumo, ofrecen variedad de productos y posibilitan distintos preparados para la dieta diaria, como la elaboración de la tayacha de pito de cañahua (*Chenopodium pallidicaule*) o la tayacha de isaño (*Tropaeolum tuberosum*). A partir del pito y la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y cañahua (*Chenopodium pallidicaule*) se puede elaborar también la quispiña, sopas y bebidas entre otros (Alanoca *et al.* 2005, Flores *et al.* 2005).

Dentro los eventos relacionados a la utilización de la agrobiodiversidad están las ferias locales, que representan el mecanismo local para el abastecimiento de semillas, posibilitando un flujo de movimiento y dispersión de poblaciones varietales dentro de distintos ecosistemas y con éstos, el conocimiento individual del uso y manejo de cada variedad. Estas actividades, permiten inventariar a las poblaciones, su distribución, procedencia, rutas de semillas y agricultores conservacionistas (Ruiz 2005). A su vez, las ferias son el espacio donde se practica el trueque, se intercambian productos de la puna (p.e. el chuño, la papa *Solanum tuberosum* y la quinua *Chenopodium quinoa*) con productos procedentes de los valles y/o los Yungas (p.e. el maíz *Zea mays* y la coca *Erythroxylum coca*). Dependiendo de la magnitud de la feria, estas también pueden incluir productos procedentes de las tierras bajas (p.e. frutos de palmas como los del motacú: *Attalea phalerata* o productos cultivados como el cacao: *Theobroma cacao*) y productos de la costa del océano Pacífico de Perú y de Chile.

Además de las cultivadas, otras especies silvestres son también utilizadas como fuente

de alimento, principalmente en las regiones boscosas de montaña. Dentro de las especies alimenticias en el bosque montano de Yungas, se encuentran el monte naranja (*Rheedia gardneriana*), el nueí (*Pseudolmedia laevis*) y otras moráceas de los géneros *Coussapoa* y *Ficus*, especies como el majo (*Oenocarpus bataua*) y otras pertenecientes a la familia *Arecaceae*, que tienen frutos comestibles y semillas que dan aceite (González & Hinojosa 1999, Araucaria 2004).

Respecto a las plantas medicinales, destaca la cultura Kallawayá, a la cual se le atribuye el conocimiento tradicional de aproximadamente 900 diferentes especies de plantas (Girault 1987). También se han realizado estudios importantes dentro las culturas Aymara y Quechua en la región del Altiplano, como los publicados por Zalles & De Lucca (1991), De Lucca & Zalles (1992) y Loza-Balsa (1995). En relación a la medicina tradicional de los valles interandinos, sobre todo del departamento de Cochabamba, destaca el potencial etnofarmacológico identificado para los Jampiris de Raqaypampa y los trabajos realizados con las asociaciones de médicos tradicionales en publicaciones como las de Alba *et al.* (1993), Alba (1994), Pestalozzi & Torrez (1998), Arrázola (1999) y Vandebroek *et al.* (2003). Por otro lado, también se han realizado estudios etnobotánicos en mercados especializados en la venta de plantas medicinales dentro ciudades de La Paz y El Alto, como los de Vidaurre (2000) y Macía *et al.* (2005), donde se han identificado además plantas utilizadas en ceremonias o de uso ritual.

Otras categorías de plantas útiles que se han estudiado en los Andes son las combustibles, artesanales y las de uso en la construcción, se debe tener en cuenta que existen numerosas especies que pertenecen a más de una categoría de uso. Dentro las combustibles resaltan para la región del Altiplano la thola (nombre vernacular de varias especies, figura 1, entre ellas *Parastrephia lepidophylla*, *P. lucida*, *P. quadrangularis*, *Baccharis incarum*, *B. boliviensis*), la yareta (*Azorella compacta*), la keñua (*Polylepis*

*tarapacana*) y la yaretilla (*Frankenia triandra*) (Nagashiro 1992, Morales 1994, Torrico *et al.* 1994, Pestalozzi & Torrez 1998, García 2001, Hinojosa 2002, Ríos & Rocha 2002, Zaballos *et al.* 2003). En el caso de los valles destaca el uso de especies arbóreas como la tusca (*Acacia aroma*), el churqui (*Acacia caven*), el molle (*Schinus molle*), el algarrobo (*Prosopis laevigata*, *P. alba* y *P. flexuosa*) que crecen en las partes bajas del valle y el pino del cerro (*Podocarpus* spp.) que crece en las quebradas altas, cuyos tronco y ramas son utilizados como fuente de leña y carbón (Beck *et al.* 2001).

La elaboración de artesanías como las desarrolladas por las comunidades cercanas al lago Titicaca (departamento de La Paz), representa una fuente importante de recursos económicos para los pobladores; la materia prima vegetal utilizada es la fibra de la chilliwa (*Festuca dolichophylla*) y la totora (*Schoenoplectus californicus* ssp. *tatora*), con las que realizan diferentes objetos decorativos que son comercializados localmente, y también utensilios de uso cotidiano como la fabricación de moldes para la fabricación de quesos (Pestalozzi & Torrez 1998, Ríos & Rocha 2002, Vidaurre & Beck 2003). La comercialización de productos elaborados con fibras naturales también se extiende a los valles donde especies arbustivas como el guaranguay (*Tecoma tenuiflora*) son utilizadas en la fabricación de canastos que además son utilizados para la comercialización de sus productos (p.e. duraznos, uva) en los mercados locales (Beck *et al.* 2001). Algunas comunidades andinas aún conservan la tradición del uso de algunos tintes vegetales extraídos de especies arbustivas como la thola (*Baccharis incarum*) o la k'hoa (*Satureja boliviiana*); cactáceas como el ayrampu (*Opuntia soehrensii*) y arbóreas como la queñua (*Polylepis* spp.) son utilizados para el teñido de lana ovina o camélida (Pestalozzi & Torrez 1998, Vidaurre & Beck 2003). En los valles la corteza del cebil (*Anadenanthera macrocarpa*) es empleada como sustancia para curtir cueros, especialmente el del ganado bovino (Villanueva



**Fig. 1:** Tholas (*Parastrephia* spp.) apiñadas al lado de una vivienda para ser utilizadas como combustible (Sama, Tarija). Foto: N. Paniagua.

1997). Un uso destacable en las comunidades de los valles y las zonas de pie de monte al sur de Bolivia en Tarija y Chuquisaca y al norte de La Paz en la zona de los Yungas, es el uso de la madera para la fabricación de diferentes tipos de utensilios y herramientas, es el caso de especies como el aliso (*Alnus acuminata*), algarrobo blanco (*Prosopis alba*), tipa colorada (*Pterogyne nitens*) utilizadas para la fabricación de arados, bateas, mangos de hachas y utensilios de cocina (platos y cucharas) (Nagashiro 1992, McKean & Robinson 1996, Villanueva 1997, Beck *et al.* 2001).

Respecto a los recursos botánicos utilizados en construcción, las comunidades aymaras (cercanas al lago Titicaca, departamento de La Paz) y los Urus (departamento de Oruro) han diversificado el uso de especies como la totora (*Schoenoplectus californicus* ssp. *tatora*, figura 2) que emplean en la construcción de sus viviendas, de las islas flotantes en las que habitan y para la construcción de sus embarcaciones (Ríos & Rocha 2002). En algunas comunidades en el altiplano, la paja iru icchu (*Festuca orthophylla*) y la hualla (*Festuca fiebrigii*) también son utilizadas para el techado de las viviendas (Pestalozzi & Torrez 1998, Ríos & Rocha 2002). En la zona de los valles tarijeños

destaca el uso de especies arbóreas para la construcción de cercos, como es el caso del pino del cerro (*Podocarpus parlatorei*) y el aliso (*Alnus acuminata*), para cercos vivos especies como los churquis (*Acacia* spp., figura 3) y el chañar (*Geoffroea decorticans*) son las preferidas. Las comunidades campesinas ubicadas en las zonas altas de los valles secos en Tarija, conocida como la zona de la Prepuna, hacen uso de la madera seca de una cactácea dominante en el área, el cardón (*Trichocereus tarijensis*), ampliamente utilizada para la construcción de puertas y techos entremezcladas con otras especies (Beck *et al.* 2001).

El uso de las plantas por las poblaciones en los Andes también se extiende las especies maderables, como las que son empleadas por las comunidades próximas a las formaciones boscosas montañas al sur de Bolivia, entre estas tenemos al nogal (*Juglans australis*), a la quina colorada (*Myroxylon peruiferum*), el urundel (*Astronium urundeuva*), los lapachos (*Tabebuia* spp.), al cedrillo (*Cedrela lilloi*), el pino (*Podocarpus oleifolius*) y el cedro (*Cedrela odorata*) utilizadas como fuente de madera de uso local para la fabricación de muebles, puertas y ventanas (McKean & Robinson 1996, Villanueva 1997, Gonzáles & Hinojosa 1999, Araucaria 2004).



**Fig. 2:** Totora (*Schoenoplectus californicus* ssp. *tatora*) que emplean en la construcción de viviendas en comunidades cercanas al lago Titicaca (Cachilaya, La Paz). Foto: P.J. Vidaurre.



**Fig. 3:** Cercos de churquis (*Acacia* spp., Río Hondo, Tarija). Foto: N. Paniagua.

El conocimiento de las especies que son fuente de forraje también ha sido el sujeto de diferentes estudios, la diversidad de especies que han sido identificadas como fuente de forraje incluyen tanto a gramíneas como la chilliwa (*Festuca dolichophylla*), cebadilla (*Bromus catharticus*), brama (*Hordeum muticum*), grama grama (*Cynodon dactylon*), crespillo

(*Calamagrostis curvula*), llampu ichu (*Stipa brachyphylla*), sica ichu (*Stipa obtusa*) y otras familias como el chekmu (*Trifolium amabile*), entre muchas otras especies típicas de las regiones altiplánicas en los departamentos de La Paz, Oruro, Potosí y Cochabamba (Aleman & Frontanilla 1987, Montaña & Mosquera 1987 cit. en García 1992). En los lagos Uru Uru,

Poopó y lagunas aledañas en el departamento de Oruro y el lago Titicaca en el departamento de La Paz, una fuente importante de forraje es la totora (*Schoenoplectus californicus* ssp. *tatora*) (García 1992, Ríos & Rocha 2002). En la prepuna de los departamentos de Potosí, Chuquisaca y Tarija, especies como el churqui (*Prosopis ferox*), el tacko o algarrobo (*P. alba*), el palqui (*Acacia feddeana*), la cola de caballo (*Ephedra americana*), la pusa keallo (*Oreocereus fossulatus*), y *Pennisetum chilense* entre otras se reconocen como forrajeras por su valor nutritivo y palatabilidad (García 1992, Beck *et al.* 2001).

El conocimiento acerca de la utilidad de las plantas, se extiende también hacia su uso dentro los sistemas agrosilvopastoriles, es el caso de especies arbustivas como *Achyrocline alata*, que se emplea en cortinas contra heladas y cercas vivas, o especies arbóreas como la kiswara (*Buddleja* sp., figura 4) que es utilizada para formar cortinas protectoras contra heladas, barreras vivas con formación lenta de terrazas para uso agrícola, bosquetes para producción de tierra compostada y en estabilización de cárcavas para proteger áreas agrícolas (Alcalde *et al.* 1990).

### Categorías de uso en los estudios etnobotánicos

Gran parte de los estudios etnobotánicos realizados en los Andes de Bolivia se encuentran dispersos en las bibliotecas de las diferentes organizaciones gubernamentales (p.e. universidades y los institutos de investigación) y no gubernamentales, que han venido trabajando con el tema. Mucha de esta información corresponde a informes internos, manuscritos y trabajos de tesis que no han sido publicados, lo que limita su acceso. Basamos nuestro análisis en 59 publicaciones que tocan el tema del uso y el manejo de los recursos de la flora en los Andes de Bolivia (por encima de los 1.000 m) y que se encuentran depositadas en la biblioteca del Herbario Nacional de Bolivia (LPB) en La Paz, que es parte de Instituto de Ecología (IE) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). Dentro de estas publicaciones, el 94% ha sido realizado a partir de la década de los 70's y se concentran a partir de la década de los 90's (77% de las publicaciones).



**Fig. 4:** Kiswara (*Buddleja* sp.) utilizada para formar cortinas protectoras contra heladas (Calla Arriba, La Paz). Foto: P.J. Vidaurre.

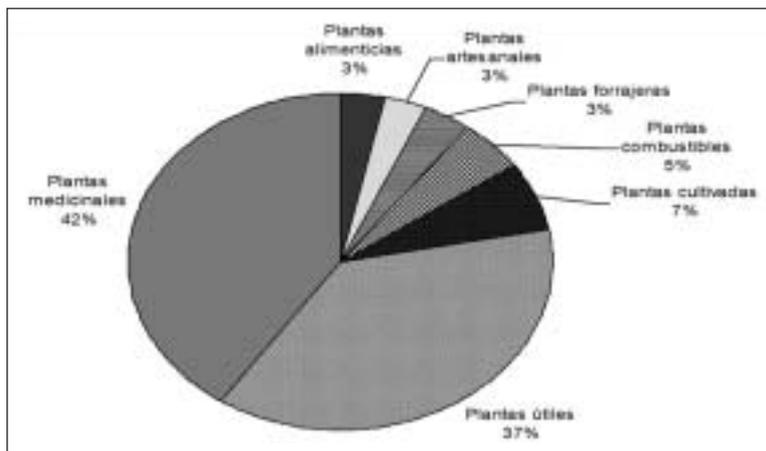
La documentación generada acerca del uso de las plantas se ha concentrado en temas y grupos específicos como los Kallawayas y su conocimiento acerca del uso medicinal de las plantas. Sin embargo, también se han extendido hacia grupos de mayor distribución como Quechua y Aymara, en que además se han identificado otras categorías de uso como las cultivadas, alimenticias, de construcción, combustible, para forraje y artesanal entre otras.

El 63% de los trabajos revisados se ha concentrado en el estudio de una sola categoría de uso, de los cuales el 42% corresponde al estudio de las características de uso de las plantas con fines medicinales. Otras categorías de uso que han merecido estudios específicos son el uso de las plantas con fines artesanales, para la alimentación, para forraje, como fuente de combustible y las cultivadas. Un 37% de los estudios incluye una evaluación general de las plantas útiles, donde se incluyen además estas y otras categorías de uso (Figura 5).

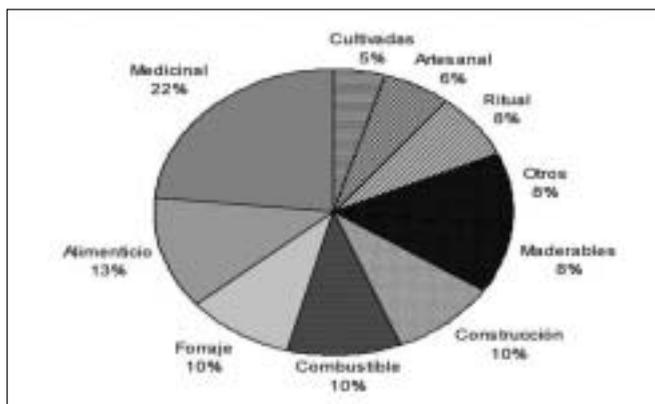
Dentro los trabajos que incluyen a los estudios de plantas útiles en general se han identificado nueve categorías de uso mayor, donde destacan las plantas medicinales, alimenticias, de forraje, de combustible y de construcción. Otros usos menores han sido incluidos dentro la categoría

de Otros, que abarca a usos como ornamental, comercial, uso doméstico, bioindicadores, insecticidas y venenos, para curtiembre y mejoramiento de suelos, entre otros (Figura 6). El 66% de los trabajos revisados presenta listas de especies que incluyen tanto nombres locales como científicos; son pocos los trabajos que solamente incluyen nombres locales (Figura 7a). El 42% de los trabajos corresponde a estudios que dan una breve descripción del uso e incluye nombres científico local. El 19% de los estudios cuenta con una descripción detallada acerca del uso de las especies, el 50% de estos trabajos corresponde a estudios relacionados con uso medicinal de las plantas, donde la información frecuentemente incluye un detalle de la preparación y dosificación del producto (Figura 7b).

La tendencia que han seguido los trabajos en etnobotánica anteriores al año 1999 ha sido una descripción cualitativa acerca del uso de las especies, en ningún caso los estudios han presentado información cuantitativa que permita hacer un análisis respecto al uso de los recursos. Es solamente a partir del año 1999 que el enfoque cuantitativo se presenta en los trabajos etnobotánicos; sin embargo, aun son muy pocos los estudios que incluyen la cuantificación del uso de las especies y su

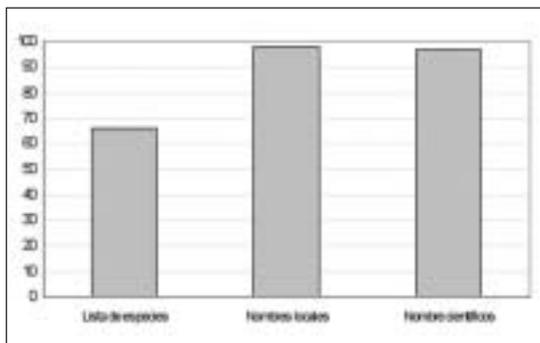


**Fig. 5:** Categorías de uso a las que se ha dirigido la realización de estudios etnobotánicos en los Andes de Bolivia.

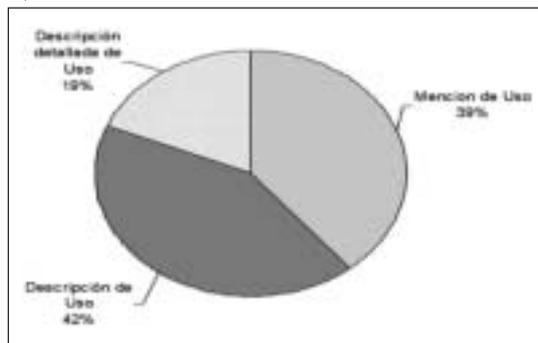


**Fig. 6:** Categorías de uso incluidas en los estudios etnobotánicos en los Andes de Bolivia.

a)



b)



**Fig. 7:** a) Contenido en relación a la identificación de las especies útiles y b) sus descripciones de uso en los estudios etnobotánicos realizados en los Andes de Bolivia.

relación con los factores socioeconómicos que dirigen su uso. Por otro lado, existen publicaciones respecto a la flora y vegetación donde se menciona el uso de ciertas especies como en la Guía de Árboles de Bolivia (Killeen *et al.* 1993) entre otros muchos que no son específicamente estudios etnobotánicos.

### Los recursos botánicos identificados en el desarrollo local de los pueblos

A partir de la información revisada, podemos decir que los grupos humanos asentados en la región de los Andes de Bolivia han identificado especies vegetales útiles pertenecientes a todas

las categorías de uso, predominando las que son utilizadas en alimentación, medicina, construcción, como combustible y de uso doméstico. Esta relación con la vegetación pretende satisfacer la demanda de necesidades que tienen las poblaciones.

El uso de los recursos botánicos está basado en el conocimiento milenario de los pueblos, su diversidad cultural y diversidad biológica de los ecosistemas en los que se encuentran. Sin embargo, uno de los principales factores que está afectando a la continuidad en uso y el conocimiento tradicional de los recursos son los modelos de ocupación que se han desarrollado sobre la masiva destrucción de

los ecosistemas naturales y el uso desmedido de los recursos (Hecht 1992). Esto ha implicado un alto costo social, cultural y ambiental (Cunningham 2001).

La degradación acelerada de los ecosistemas naturales ha ocasionado que muchos recursos desaparezcan antes de ser conocidos e incluso antes de que su utilidad sea documentada. Por otro lado, la falta de estudios botánicos que documenten la amplia utilidad de algunas especies y las alternativas disponibles, también podrían ser consideradas entre las causas que han ido generando la subutilización de muchas especies en diferentes rubros, como el energético (leña y carbón), pequeña industria (artesanía, medicina, entre otras), fuente de forraje y conservación de suelos (Nagashiro 1992). Además, se suma la ausencia de coordinación, la falta de divulgación de los trabajos ya generados y reducida accesibilidad a la información generada por las instituciones de investigación.

La identificación de los recursos útiles, sus características de uso, estado de conservación, disponibilidad y manejo tradicional a través de estudios etnobotánicos en los Andes podrían constituirse en medios importantes para mejorar las condiciones de vida de los pobladores y garantizar disponibilidad de los recursos a largo plazo. Asimismo, el revalorizar el conocimiento tradicional y la dignidad de los pueblos podría promover la protección y conservación de sus recursos y por lo tanto de la diversidad biológica en nuestro país.

En este proceso es importante tomar en cuenta que el conocimiento tradicional de los pueblos ha hecho posible el aprovechamiento y conservación de los recursos de la biodiversidad a lo largo de siglos, por estar insertos dentro de los valores, creencias y rituales de estrategias tradicionales de subsistencia de los pueblos; en algunos casos bajo un sistema de reglas y una ética común del uso de los recursos naturales (Posey 1985 cit. en Tresierra 1998, Anderson & Posey 1989, Alcorn 1989, Anderson 1990). Esta ética de uso se basa

en la idea que el medio ambiente biofísico y los seres humanos están conectados conjuntamente en una red de relaciones de parentesco y que interactúan (Berkes *et al.* 1993). Esta cosmovisión de los pueblos es sustentada por distintos principios basados en su relación con el medio y su uso sostenible, una visión propuesta y apoyada con mayor fuerza durante las últimas décadas. Uno de los valores básicos de muchos grupos indígenas es la idea de compartir los bienes y restringir su acumulación, lo que ha llevado a una optimización en el uso de los recursos y por ende a su conservación. Por otra parte, la autonomía de la comunidad es un valor clave, garantizando el acceso libre a los recursos del bosque pero a la vez cuidando de ellos al destinar, desde su conocimiento tradicional, áreas exclusivas para el aprovechamiento de determinados recursos (Tresierra 1998).

## Referencias

- Alanoca, C., P.J. Vidaurre, J. Flores, W. Rojas, J. Soto & M. Pinto. 2005. Validación de estudios de caso del cultivo de cañahua en las comunidades de Patarani (provincia Ingavi) y Coromata Media (provincia Omasuyos). pp 209-230 En: Rojas, W. (ed.) Manejo, Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Genéticos de Granos Altoandinos, en el marco del SINARGEAA. Fundación PROINPA, La Paz. No publicado.
- Alba, J.J., L. Tarifa & Los Jampiris de Raqaypampa. 1993. Los Jampiris de Raqaypampa. CENDA, Cochabamba. 377 p.
- Alba, J.J. 1994. La medicina tradicional de la provincia de Arque. Cochabamba.
- Albo, X. 1998. Quechuas y aymaras. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, La Paz.
- Alcalde, M., Chio R., Macera C., Ríos Z. & M. Rodríguez. 1990. Especies agrosilvo-pastoriles para la zona altoandina. ARBOLANDINO, Pomata. 205 p.
- Alcorn, J.B. 1989. Process as Resource: The traditional agricultural ideology of Bora and Huastec resource management and its implications for research. *Advances in Economic Botany* 7: 63-77.

- Aleman, F. & Frontanilla. 1987. Recolección preliminar de especies en los campos nativos de pastoreo de la provincial Tapacari. pp. 117-123 En: Memorias I Reunión Nacional de Praderas Nativas en Bolivia, CORDEOR, CEE, PAC, Oruro.
- Anderson, A. 1990. Tolerant forest management. Alternatives to deforestation. Columbia University Press, Nueva York.
- Anderson, A. & D.A. Posey. 1989. Management of a tropical scrub savanna by the Gorotire Kayapo of Brazil. *Advances in Economic Botany* 7: 159-173.
- Araucaria. 2004. Desarrollo en Apolobamba. Cultura Kallawayá. La Paz. 282 p.
- 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., N. Paniagua & C. Paz. 1999. Potencialidad de los recursos fitogenéticos nativos de Bolivia. pp. 1-3 En: Ugarte M, C. Villaroel & G. Aguirre (eds.) Memorias de la Segunda Reunión Boliviana sobre Recursos Fitogenéticos de Cultivos Nativos, Fundación PROINPA, Cochabamba.
- Beck, S., N. Paniagua & M. Yevara. 2001. La vegetación y uso de la tierra del altiplano y los valles en el oeste del departamento de Tarija, Bolivia. pp. 47-94 En: Beck S., N. Paniagua & D. Preston (eds.) Historia, Ambiente y Sociedad en Tarija, Bolivia. Instituto de Ecología-Universidad Mayor de San Andrés, School of Geography-University of Leeds, La Paz.
- Belcher, B., M. Ruíz-Pérez & R. Achdiawan. 2005. Global patterns and trends in the use and management of commercial NTFPs: Implications for livelihoods and conservation. *World Development* 33 (9): 1435-1452.
- Berkes, F., C. Folke & M. Gadgil. 1993. Traditional ecological knowledge, biodiversity resilience and sustainability. *Beijer Discussion Paper Series* (31): 1-28.
- Boom, B. 1987. Ethnobotany of the Chacobo Indians, Beni, Bolivia. *Advances in Economic Botany* 4: 1-68.
- Byg, A. & H. Balslev. 2004. Factors affecting local knowledge of palms in Nangaritza Valley in South-Eastern Ecuador. *Journal of Ethnobiology* 24(2): 255-278.
- 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.
- Canales, A. & R. Taquila. 2003. Sistematización del conocimiento tradicional sobre bioindicadores del clima para campañas agrícolas en el Altiplano. CEDESOS, Puno. Disponible en: [www.cedesos.org](http://www.cedesos.org) Acceso en: 22 nov 2005
- Cárdenas, M. 1969. Manual de plantas económicas de Bolivia. Editorial Los Amigos del Libro, Cochabamba. 421 p.
- Coomes, O.T. 1995. A century of rain forest use in Western Amazonia—lessons for extraction-based conservation of tropical resources. *Forest y Conservation History* 39: 108-120.
- Coomes, O.T. & B.L. Barham. 1997. Rain forest extraction and conservation in Amazonia. *The Geographical Journal* 163: 180-188.
- Cunningham, A.B. 2001. Applied ethnobotany: people, wild plant use and conservation. Earthscan, Londres.
- De Lucca, M. & J. Zalles. 1992. Flora medicinal boliviana, diccionario enciclopédico. SEAPAS. Editorial Los Amigos del Libro, La Paz. 498 p.
- De Mesa, J., T. Gisbert, H. Vázquez & C. Mesa. 1988. Manual de historia de Bolivia. Editorial Gisbert, La Paz. 604 p.
- Díez-Astete, A. & J. Riestter. 1996. Etnias y territorios indígenas. pp. 19-150 En: Mihotek, K. (ed.). Comunidades, Territorios Indígenas y Biodiversidad en Bolivia. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Centro de Investigación y Manejo de Recursos Naturales Renovables, Santa Cruz.
- Díez-Astete, A. & D. Murillo. 1998. Pueblos indígenas de tierras bajas, características principales. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Viceministerio de Asuntos Indígenas y Pueblos Originarios, Programa Indígena-PNUD, La Paz. 320 p.
- Flores, J., P.J. Vidaurre, C. Alanoca, W. Rojas, J. Soto & M. Pinto. 2005. Validación de estudios de caso del cultivo de quinua en las comunidades

- de Patarani (provincia Ingavi) y Coromata Media (provincia Omasuyos). Pp. 120-143 En: Rojas, W. (ed.). Manejo, Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Genéticos de Granos Altoandinos, en el marco del SINARGEAA. Fundación PROINPA, La Paz. No publicado.
- Gandarillas, H. 1979. Genética y origen de la quinua. pp 45-64 En: Tapia, M.E. (ed.). Quinua y Kanihua, Cultivos Andinos. IICA, Bogotá.
- García, E. 1992. El pastoreo y los recursos forrajeros en Bolivia. Pp. 225-264 En: Marconi M. (ed.) Conservación de la Diversidad Biológica en Bolivia. CDC-Bolivia/USAID-Bolivia, La Paz.
- García, E. 2001. Yareta: ¿Un recurso natural renovable? Programa Nacional de Biomasa/ESMAP-Banco Mundial-Embajada Real de los Países Bajos-Universidad de la Cordillera, La Paz. 83 p.
- 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. Kallawayas, curanderos itinerantes de Los Andes. UNICEF-OPS-OMS, La Paz. 670 p.
- González, J. & I. Hinojosa. 1999. Flora y vegetación. Pp. 115-148 En Ergueta P. (ed.) Recursos Naturales y Patrimonio Cultural del Área Natural de Manejo Integrado Cotapata. Diagnóstico Participativo. Tropico, La Paz.
- Hatch, J. 1983. Nuestros conocimientos. Prácticas agropecuarias tradicionales en Bolivia. Ministerio de Agricultura y Asuntos Campesinos (MACA), Agencia Internacional de Desarrollo (AID), Rural Development Services (RDS) & Familias Campesinas Volumen I: Región Altiplano, La Paz. 383 p.
- Hecht, S. 1992. Logics of livestock and deforestation: the case of Amazonia. Pp. 7-25 En: Downing, T., S. Hecht, H. Pearson & C. García Downing (eds.) Development or Destruction, The Conversion of Tropical Forest to Pasture in Latin America. Westview Press, Boulder.
- Hinojosa, I. 2002. Queñua, yareta y thola: Especies vegetales combustibles en Potosí, Bolivia. TROPICO-Asociación Boliviana para la conservación, SISTEMATICA SRL, La Paz. 66 p.
- Ibisch, P.L., S.G. Beck, B. Gerkmann & A. Carretero. 2003. Ecoregiones y ecosistemas. Pp. 47-88 En: Ibisch, 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.
- Lawrence, A., O.L. Phillips, A. Reategui, M. López, S. Rose, D. Wood & J. Farfan. 2005. Local values for harvested forest plants in Madre de Dios, Peru: towards a more contextualised interpretation of quantitative ethnobotanical data. Biodiversity and Conservation 14: 45-79.
- Loza-Balsa, G. 1995. Enciclopedia de la medicina Aymara. Volumen I. OPS, OMS. La Paz. 429 p.
- Killeen, T., E. García & S.G. Beck. 1993. Guía de árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia - Missouri Botanical Garden, Edit. Quipus, La Paz. 958 p.
- Macía, M. J., E. García & P. J. Vidaurre. 2005. An ethnobotanical survey of medicinal plants comercializad in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia. Journal of Ethnopharmacology 97: 337-350.
- McKean, S. & D. Robinson. 1996. Catálogo bibliográfico sobre el uso y manejo de la biodiversidad en Bolivia. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio ambiente, Sub Secretaria de Recursos Naturales, Dirección Nacional de Conservación de la Diversidad. La Paz. 353 p.
- Montaño, H. & J. Mosquera. 1987. Diagnóstico preliminar de una canapa y su influencia en la crianza ovina en la zona alta de Cochabamba, provincia Tiraque. Pp. 97-101 En: Memorias I Reunión Nacional de Praderas Nativas en Bolivia, CORDEOR, CEE, PAC, Oruro.
- Montes de Oca, I. 1997. Geografía y recursos naturales de Bolivia. EDOBOL, La Paz. 614 p.
- Moraes R., M., J. P. Arce & J. Mariaca. 1996. Informe nacional de recursos fitogenéticos. Preparado para la IV Conferencia Internacional y Programa de Recursos Fitogenéticos, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente-Ministerio de Desarrollo Económico, La Paz. 48 p.
- Morales, C. 1994. Huaraco, comunidad de la puna. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 261 p.

- Nagashiro, N. 1992. Los recursos forestales y sus características de uso. Pp 265-291 En: Marconi M. (ed.) Conservación de la Diversidad Biológica en Bolivia. CDC-Bolivia/USAID-Bolivia, La Paz.
- Oblitas, E.P. 1992. Plantas medicinales de Bolivia. Farmacopea Callaway. Ed. Los Amigos del Libro, La Paz. 529 p.
- Pestalozzi, H. & M. Torrez. 1998. Flora ilustrada altoandina. La relación entre hombre, planta y medio ambiente en el ayllu Majasaya Mujlli (Prov. Tapacarí, Depto. Cochabamba, Bolivia). Herbario Nacional de Bolivia, Herbario Forestal Nacional Martín Cárdenas, Universitat Bern, Suiza, Cochabamba. 244 p.
- Peters, C.M., A.H. Gentry & R.O. Mendelsohn. 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature* 339: 655-656.
- Phillips, O., A. H. Gentry, P. Wilkin & B. Gáldez-Durand. 1994. Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. *Conservation Biology* 8(1): 225-248.
- Pichón, F.J. 1997. Settler households and land-use patterns in the Amazon frontier: Farm-level evidence from Ecuador. *World Development* 25: 67-91
- Plaza, P. & J. Carvajal. 1985. Etnias y lenguas de Bolivia. Instituto Boliviano de Cultura, La Paz. 288 p.
- Posey, D.A. 1985. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapo indians of the Brazilian Amazon. *Agroforestry Systems* 3:139-158.
- Prance, G.T., W. Balée, B.M. Boom & R.L. Narneiro. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Conservation Biology* 1: 296-310
- Rea, J. 1985. Recursos fitogenéticos agrícolas de Bolivia, bases para establecer el sistema. Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos, La Paz, Informe no publicado. La Paz.
- Rea, J. 1992. Raíces andinas. Pp. 163-177 En: Hernández, J.E. & J. León (eds.) Cultivos Marginados, otra Perspectiva. 1492. FAO, Roma.
- Ríos, B & O. Rocha. 2002. Uso de la fauna y flora silvestre por los Uru Mururatos y otros pobladores locales. Pp 95-129 En: Rocha O. (ed.) Diagnóstico de los Recursos Naturales y Culturales de los Lagos Poopó y Uru Uru, Oruro-Bolivia (para su nominación como sitio Ramsar). Convención RAMSAR, WCS-Bolivia, La Paz.
- Ruíz, E. 2005. Estrategias para la promoción de la agrobiodiversidad. Ferias. INIA, Puno. 9 p.
- Sandoval, G., X. Albo, & T. Greaves. 1987. Chukiyawu, la cara Aymara de La Paz, IV. Nuevos lazos con el campo. Cuaderno de investigación CIPCA 29, La Paz. 195 p.
- Torrico, G., C. Peca, S.G. Beck & E. García. 1994. Leñosas útiles de Potosí. Proyecto FAO/Holanda/CDF-Desarrollo Forestal Comunal en el Altiplano Boliviano, Potosí. 467 p.
- Tresierra, J. 1998. Derechos de uso de los recursos naturales por los grupos indígenas en el bosque tropical. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C. 40 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.
- Vidaurre, P.J. 2000. Plantas utilizadas como medicina, vendidas en la Ceja de la ciudad de El Alto (La Paz, Bolivia). Pasantía de Investigación. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. No publicado. 35 p.
- Vidaurre, P.J. & S.G. Beck. 2003. Contexto ecológico de Bolivia y la materia prima utilizada en la artesanía. Fundación Quipus, Herbario Nacional de Bolivia. La Paz. 41 p.
- Villanueva, A. 1997. Tipos de relación bosque-comunidad y normas tradicionales de acceso al bosque en la zona de Tariquía. Los casos de las comunidades Chiquiacá y Motoví. PROBONA, La Paz. 124 p.
- Zalles, J. & M. De Lucca. 1991. El verde de la salud. Descripción y uso de 100 plantas medicinales del sur de Cochabamba y Norte de Potosí. Manual de Medicina tradicional autóctona para uso de los agentes de atención primaria de salud. GTZ, SIENS, UNICEF, MPSP, Punata, Cochabamba. 222 p.
- Zeballos, M., E. García, & S.G. Beck. 2003. Contribución al conocimiento de la flora del Departamento de Oruro. Herbario Nacional de Bolivia, La Paz. 84 p.