

## Uso agroforestal de leñosas nativas en dos comunidades del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Inão

Agroforestry use of woody species in two communities of the Serranía del Inão National Park and Natural Managed Integrated Area.

María Luisa Gonzales Bernal<sup>1,2\*</sup> & Manuel Horacio Jiménez Huamán<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Proyecto BEISA 3, Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Casilla postal 1046, Calle Calvo N° 132, Sucre- Bolivia.

<sup>2</sup> Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre- Bolivia.

\* marilugbernal@gmail.com.

### Resumen

En Chuquisaca como en varios otros lugares de Bolivia, la población que vive en el área rural tiene una estrecha relación con el medio ambiente, muchas personas dependen en forma directa para su subsistencia de los recursos naturales. El objetivo de este estudio fue identificar el uso de leñosas nativas en dos comunidades del área protegida PN ANMI Serranía del Inão, considerando el género y la edad y comparar la variación de los tipos de uso local de las leñosas nativas en relación a su potencial agroforestal. Se aplicó entrevistas estructuradas a 38 jefes de familia y 10 informantes claves (50% varones y 50% mujeres). Se logró identificar 39 familias taxonómicas y 79 especies de leñosas con uso local. En relación al género las mujeres reportan menor número de plantas leñosas en todas las categorías que los varones. Las leñosas que tienen mayor potencial de uso agroforestal en la comunidad de Las Casas fueron la quina (*Myroxylon peruiferum*) con 21 puntos de 100 y 16 criterios agroforestales, y el cedro (*Cedrela fissilis*) con 18 puntos y 16 criterios. En Pedernal la quina (*M. peruiferum*) alcanza 27 puntos y 19 criterios y el cedro (*C. fissilis*) con 14 y 15 respectivamente. Se puede indicar que 16 son las plantas que tienen más del 50% de los 24 criterios agroforestales evaluados y estas pueden ser incorporadas a la agricultura en sistemas agroforestales.

**Palabras clave:** Categorías de uso, criterios de uso local, sistemas agroforestales, valor de consenso de uso, uso agroforestal.

### Abstract

In Chuquisaca, as in various other locations in Bolivia, the rural population has a broad relationship with the natural environment, many people depend in a direct way for their subsistence on natural resources. The objective of this study was to identify the use of the woody species in two communities of the Serranía del Inão National Park and Natural Managed Integrated Area, considering the genus and age and comparison of the variation of the types of local use of native woody species in relation to their agroforestry potential. To identify the use of native woody species an interview process was applied to 38 and ten informant male and female persons in each community, where to each the question was asked: Which plants are used for construction? 39 taxonomic families were identified and 79 species of woody plants with local use. In relation to the genus, females reported a lower number of woody plants than males in all categories. The woody species that have the greatest number in the Las Casas community were, "quina" (*Myroxylon peruiferum*) with 21 points of 100 and 16 agroforestry criteria, "cedro" (*Cedrela fissilis*) with 18 points and 16 criteria. In the Pedernal community, "quina" (*M. peruiferum*) reached 27 points and 19 criteria and "cedro" (*C. fissilis*) with 14 and 15 respectively. It can be indicated that the woody species have more than 50% of the 24 agroforestry criteria evaluated and 16 species which can be incorporated into agriculture in agroforestry systems.

**Key words:** agroforestry use, local use criteria, categories use, consensus use value.

## Introducción

La diversidad biológica constituye en la actualidad, la mayor riqueza potencial de los países del tercer mundo. Las perspectivas de su explotación adecuada y racional, están relacionadas con el conocimiento sobre su uso, que a su vez es otra riqueza potencial conservada por las culturas locales. Sin embargo, todo este caudal de recursos (alimentos, medicamentos, pigmentos, fibras, ornamentos, aromas, insecticidas, aditivos, resinas, biopolímeros, y otros.), no es objeto de una explotación para el beneficio local, porque las perspectivas dominantes en la agricultura, giran en torno al monocultivo extensivo e intensivo, según las inclinaciones del mercado (Leigh 1999).

Los árboles y arbustos juegan un rol preponderante en la vida del hombre, en especial de los habitantes del campo (sobre todo los que están por debajo de la línea de pobreza), ellos proveen un sin número de productos útiles como ser: energía (leña), alimento, medicina, construcción y otros (Terán 2010). Además son agentes importantes para el control de la erosión de los suelos, el mantenimiento de las condiciones microclimáticas y el ciclo de nutrientes de los ecosistemas naturales (Phillips et al. 1994) que debido al impacto de los sistemas convencionales de producción agropecuaria y aprovechamiento silvícola sobre los recursos naturales; se constituyen en un importante componente de los sistemas de producción sustentables.

Actualmente en Bolivia la tasa de deforestación es de 350 000 ha al año, que en términos per cápita es 320 m<sup>2</sup>/persona/año, es decir 20 veces más que el promedio mundial (16 m<sup>2</sup>/persona/año), esto representa una amenaza para lugares con alta biodiversidad (Moreno 2013), como la Serranía del Ñao donde en el Diagnóstico de biodiversidad con enfoque de biocomercio reporta un total de 175 especies vegetales útiles para el sub andino de Chuquisaca (Carretero et al. 2007). Así mismo investigaciones puntuales de valoración cultural, realizada en algunas comunidades dentro del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado de la Serranía del Ñao identifican: en Iripiti 142 plantas nativas útiles, Monte Grande 158 (Felípez 2010), Azero Norte 122, Bellavista, 159 (Terán 2010), Entierillos 165 y Santiago de Las Frías 135 (Orias 2010).

Esto demuestra el potencial de especies nativas útiles que existen en estos bosques, que si no se incorporan a los sistemas agrícolas de producción están exponiéndose a la extinción por la acelerada tasa de incorporación de bosques a la agricultura y con la pérdida de las especies, también se pierde el conocimiento de uso de estas especies. Según La Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), los conocimientos tradicionales son complementarios a la ciencia (IPBES 2014) y puede facilitar su incorporación a los agroecosistemas en una visión diferente de agricultura que tenga como referencia las diversas interacciones entre las especies que integran el medio natural.

En este contexto se tiene como objetivos 1) identificar el uso de leñosas nativas en dos comunidades de estudio considerando género y edad y 2) comparar la variación del uso local de las leñosas nativas en relación al criterio de uso agroforestal. Con los resultados se pretende dar las primeras pautas para la incorporación de plantas leñosas nativas a los sistemas agrícolas del subandino chuquisaqueño, considerando el conocimiento tradicional de estas especies, el valor de consenso de uso de las mismas y sus atributos agroforestales, que permita establecer diferentes arreglos asociados a cultivos, teniendo como guía la sucesión de especies que se da en su medio natural.

## Materiales y Métodos

### *Área de estudio*

El trabajo de campo se desarrolló en dos comunidades del municipio de Padilla, en la provincia de Tomina. La comunidad de Las Casas se ubica entre las coordenadas geográficas 64° 7' 11'' longitud oeste y 19° 17' 55'' latitud sur. Presenta rangos de altitud que oscilan entre los 1600 – 1800 m y temperatura media de 14.86°C, un clima predominantemente sub húmedo. La comunidad de Pedernal se ubica entre las coordenadas 64° 05' 08'' longitud oeste y 19° 22' 23'' latitud sur. Presenta rangos de altitud que oscilan entre los 1590 – 1770 m, una temperatura media de 19.60°C y la precipitación en ambas comunidades tiene una media anual de 900 mm (ZONISIG 2000).

## Diseño de la investigación

### *Identificación de leñosas útiles*

La evaluación se realizó de diciembre 2011 a febrero de 2012. Para la identificación de leñosas nativas considerando el género y la edad, se hizo aplicando encuestas semiestructuradas a 19 informantes por comunidad al azar (50% hombres y 50 % mujeres). Con esto se levantó un inventario de todas las plantas nativas, agrupadas en ocho categorías de uso (misceláneo, construcción, medicina, forraje, veterinario, leña, alimento humano, ambiental). En función a estos datos se determinó el índice de valor de consenso de uso (UCs) (Phillips & Gentry 1993) que mide cuán grande es el grado de consenso entre informantes concernientes a si una especie es útil o no, el valor esta entre -1 y +1.

$$UCs = (2ns / n) - 1$$

**ns:** número de personas usando una especie *s*.

**n:** número total de informantes.

*Comparación de la variación del uso local de las leñosas nativas en relación al criterio de uso agroforestal.*

Se eligió cinco informantes clave entre las personas con experiencia y vivencia en la comunidad, tomando en cuenta la edad (50 a 65 años) y predisposición para colaborar. El nombre de las plantas inventariadas se transcribió en cartulinas y se mostraron al informante para que seleccione 10 plantas. Las tarjetas de las plantas elegidas se colocaron en forma horizontal y se entregó 100 granos de maíz para que le otorgue un puntaje a cada planta, explicando que la cantidad de granos otorgados significa la importancia de la planta que tiene para él y/o ella. Se jerarquizó las tarjetas según los granos de maíz para visualizar la jerarquía y se anotó los puntajes. Luego le pedimos que el informante indique la razón del puntaje otorgado como criterio local de uso (Carretero et al. 2011). Posteriormente para cada una de las 10 plantas seleccionadas se presentó al informante los criterios agroforestales, para que desde su experiencia indique si cumple o no con los criterios, los resultados se anotaron en un formulario. Algunos criterios que no conocía el informante, fueron validados en un bosque natural seleccionado al azar, donde se eligieron cinco ejemplares similares en tamaño y se observaron *in situ* si cumple o no cumple.

**Tabla 1.** Criterios agroforestales para elección de leñosas agroforestales

| <b>Ecológicos</b>              | <b>Conocimiento local</b>                          |
|--------------------------------|--|
| Capacidad de rebrote           | Abonen el suelo*                                   |
| Crecimiento (rápido)           | Conserva el agua (no seca el terreno) *            |
| Fácil de propagar-regeneración | Fruto comestible*                                  |
| Plantas competidoras           | Para cerca viva*                                   |
| Raíces profundas               | Leña*  |
| Sombra (ligera)                | Medicina*  |
| Tamaño de la copa (pequeña)    | Melífero*  |
| Tipo de copa (cerrada)         | No transmite plagas y enfermedades a los cultivos* |
| Tolerancia al pisoteo          | Potencial maderable*                               |
| Tolera la sombra               | Se asocia con frutales *                           |
| Tronco recto                   | Se puede asociar con cultivos *                    |
| Protección del suelo           | Se puede asociar con pasto*                        |
|                                | Sirve para forraje*                                |
|                                | Sombra para ganado*                                |
|                                | Uso múltiple*                                      |

**Fuente:** Modificado complementado de Ospina 2006. \*criterios en base al conocimiento local.

**Resultados**

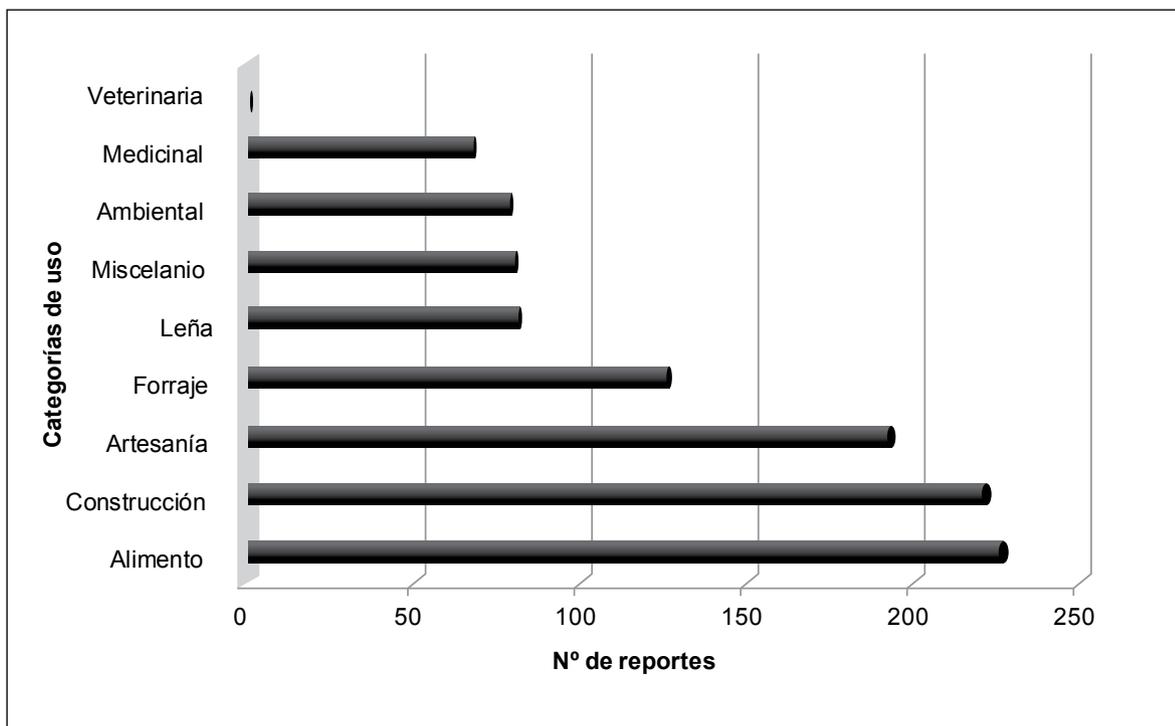
*Leñosas nativas de uso local y por categoría etnobotánica*

*Riqueza y uso de leñosas nativas*

En la comunidad de Las Casas se han reportado 88 leñosas nativas de uso local, que pertenecen a 37 familias botánicas, mientras que en Pedernal se registraron 79, distribuidas también en 37 familias. Las familias botánicas con mayor número de leñosas útiles en la comunidad de Las Casas fueron Fabaceae (15 especies), Myrtaceae (7 especies), Asteraceae (6 especies), Bignoniaceae y Solanaceae con 4 especies; Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Primulaceae y Rutaceae con 3 especies; Poaceae, Rhamnaceae, Sapindaceae y Verbenaceae con 2 especies, finalmente otras 24 familias con solo 1 especie. Para la población de Pedernal también Fabaceae es la familia botánica con mayor uso representado por 15 especies, Myrtaceae (6 especies), Bignoniaceae (5 especies), Anacardiaceae y Euphorbiaceae con 3 especies, Asteraceae, Capparaceae, Malvaceae, Sapindaceae, Solanaceae y Juglandaceae con 2 especies y otras 26 familias con una especie.

En la comunidad Las Casas del total de especies registradas, 39 leñosas fueron reportadas para uso artesanal, 31 en la categoría construcción, 27 son forrajeras, 25 se usan como alimento, 24 en ambiental, 22 medicinales, 14 en leña y 13 en misceláneo, la categoría veterinario no reportó ningún uso. En Pedernal la categoría ambiental fue la más reportada con 36 especies de leñosas, continua el uso artesanal con 27, construcción 25, forraje 23, medicinal 22, alimento 21, leña 14, misceláneo 11 y finalmente para uso veterinario 5 leñosas.

Las categorías etnobotánicas más reportadas en la comunidad de Las Casas fueron las categorías alimento con 227 reportes, seguido de construcción con 222, y en Pedernal la categoría construcción fue la más importante con 234 reportes, seguido de la categoría alimento con 182 reportes y artesanía con 168 (Figuras 1 y 2).

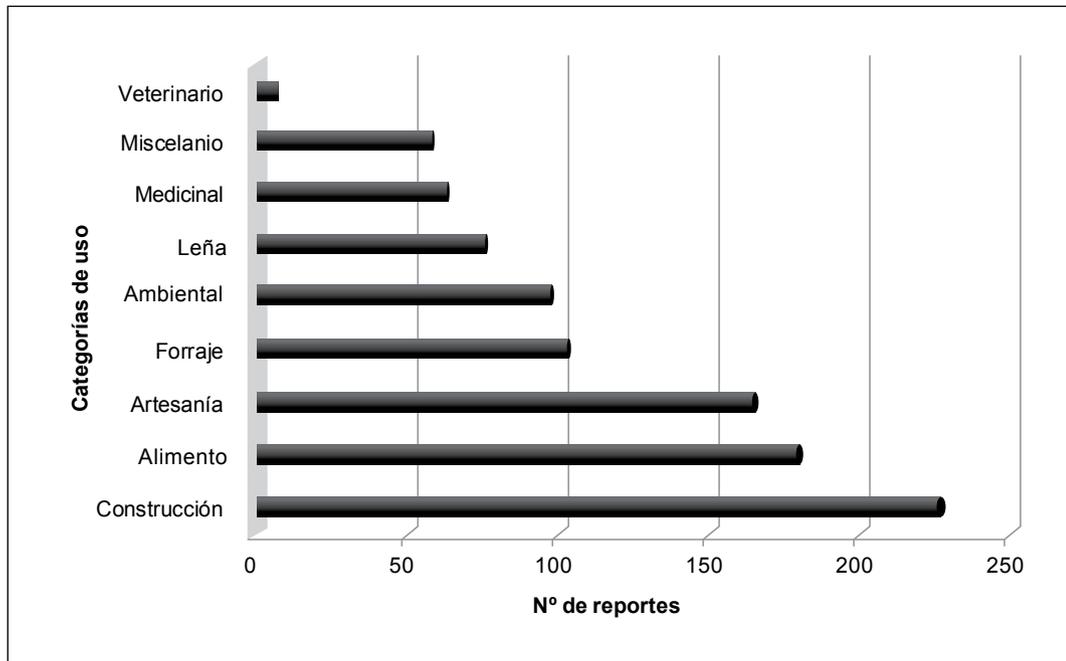


**Figura 1.** Categorías etnobotánicas más importantes, comunidad Las Casas.

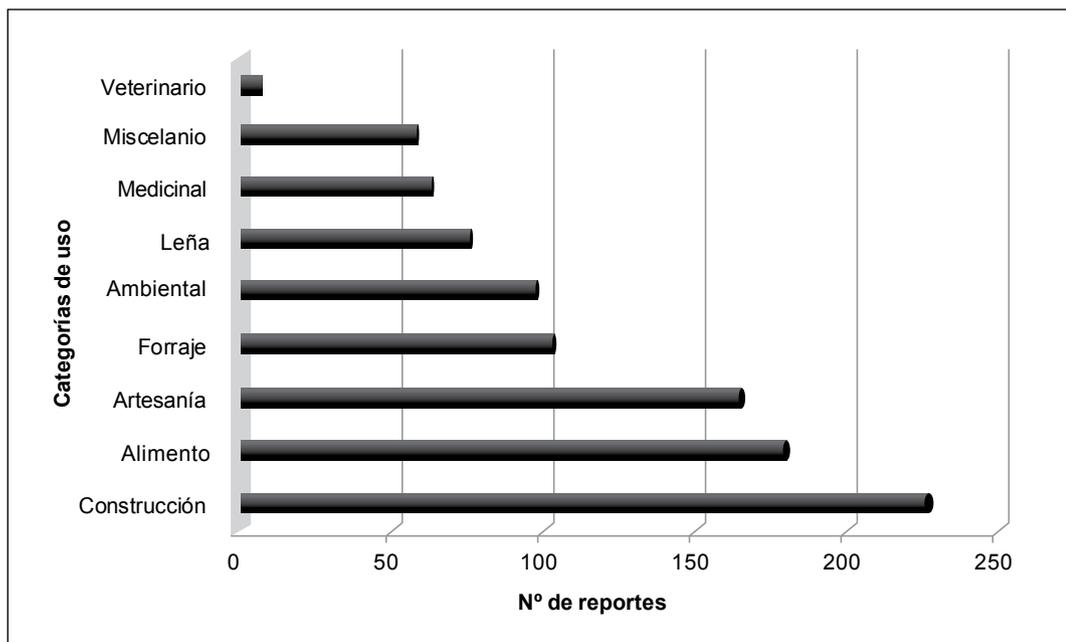
*Importancia de categorías etnobotánicas según género y edad*

En Las Casas los hombres dan mayor importancia a la categoría construcción (140 reportes), mientras que las mujeres resaltan más a la categoría alimento (98 reportes). Si comparamos entre hombre y mujeres, los primeros reportan mucho más usos en las categorías construcción, alimento y forraje;

mientras que las mujeres reportan más usos la categoría medicinal. En el resto de categorías no hay mucha diferencia entre hombres y mujeres (Fig. 3). En la comunidad de Pedernal tanto hombres como mujeres reportan la categoría construcción, alimento y artesanía, por otro lado indicar que los hombres reportan más conocimiento de uso que las mujeres en todas las categorías (Fig. 4).



**Figura 2.** Categorías etnobotánicas más importantes, comunidad Pedernal.



**Figura 3.** Categorías etnobotánicas según género, comunidad Las Casas.

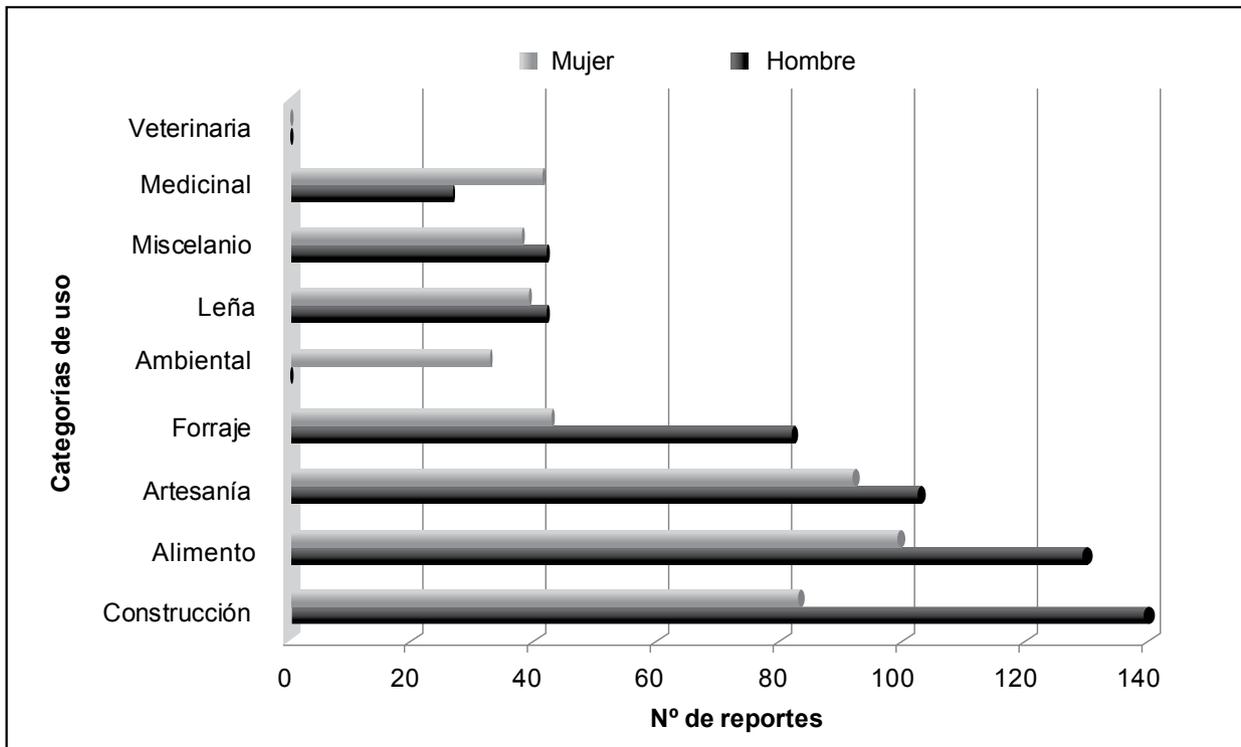
Al comparar los reportes por grupos de edades, en la comunidad de Las Casas no hay diferencias, es decir tanto para los acianos, adultos y jóvenes, primero está la categoría alimento, construcción y artesanía. En Pedernal, el grupo anciano tiene preferencia primero por construcción (105 reportes), alimento (84), artesanía (66) y medicina (39). Mientras que el grupo adulto y joven primero reportan construcción, artesanía, alimento y ambiental.

*Valor del consenso de uso de las leñosas nativas*

En la comunidad de Las Casas se han estimado 28 leñosas nativas que tienen un consenso de uso de más de la mitad de población (Tabla 1). Existen especies que tienen un consenso de uso de toda la población como la mora blanca y la quina para construcción. *Anadenanthera colubrina* (curupau/willca), *Senna bicapsularis* (camba tipa) y *Juglans boliviana* (nogal), en misceláneos *Ficus guaranitica* (palo injerto) en medicina. *Ceiba boliviana* (orochi) en artesanía. *Inga adenophylla* (pakay th'apa), *Inga marginata*

(pakay k'ala), *Eugenia involucrata* (wawincho) y *Myrcianthes pungens* (sawinto) en alimento. De todas las categorías, alimento es la que tiene 10 plantas nativas con más de la mitad de la población en consenso de uso, luego esta construcción con seis.

En la comunidad de Pedernal, la quina es la que tiene el consenso de toda la población tanto en construcción como en artesanía, lo mismo el *Myrcianthes pungens* (sawinto) en la categoría alimento. También es destacable el consenso logrado por el *Anadenanthera colubrina* (curupau/willca) en misceláneos, *Astronium urundeuva* (soto/cuchi) en construcción, *Ficus guaranitica* (palo injerto) en medicina, *Cedrela fissilis* (cedro) en artesanía y *Inga marginata* (pakay k'ala) en alimento (Tabla 2). También en Pedernal la categoría alimento es la que tiene nueve plantas con el consenso de uso de más de la mitad de la población, luego sigue construcción con siete y artesanía con seis.



**Figura 4.** Categorías etnobotánicas según género, comunidad Pedernal.

**Tabla 1.** Leñosas nativas con mayor valor de consenso de uso en la comunidad de Las Casas

| Nombre científico              | Nombre común        | Categoría    | Ucs |
|--------------------------------|---------------------|--------------|-----|
| <i>Parabignonia sp.</i>        | Mora blanca         | Construcción | 1.0 |
| <i>Myroxylon peruiferum</i>    | Quina               | Construcción | 1.0 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | Curupau/Willca      | Misceláneos  | 1.0 |
| <i>Senna bicapsularis</i>      | Camba tipa          | Misceláneos  | 1.0 |
| <i>Juglans boliviana</i>       | Nogal               | Misceláneos  | 1.0 |
| <i>Ficus guaranitica</i>       | Palo injerto        | Medicinal    | 1.0 |
| <i>Ceiba boliviana</i>         | Orochi              | Artesanía    | 1.0 |
| <i>Inga adenophylla</i>        | Pakay th'apa        | Alimento     | 1.0 |
| <i>Inga marginata</i>          | Pakay k'ala         | Alimento     | 1.0 |
| <i>Eugenia involucrata</i>     | Wawincho            | Alimento     | 1.0 |
| <i>Myrcianthes pungens</i>     | Sawinto             | Alimento     | 1.0 |
| <i>Myroxylon peruiferum</i>    | Quina               | Artesanía    | 0.9 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | Curupau/Willca      | Leña         | 0.8 |
| <i>Psidium guajava</i>         | Guayabo             | Alimento     | 0.8 |
| <i>Adenaria floribunda</i>     | Puca puquillo       | Leña         | 0.7 |
| <i>Acacia aroma</i>            | Sirao               | Leña         | 0.6 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | Curupau/Willca      | Construcción | 0.4 |
| <i>Cedrela fissilis</i>        | Cedro               | Construcción | 0.4 |
| <i>Tipuana tipu</i>            | Tipa                | Forraje      | 0.4 |
| <i>Cedrela fissilis</i>        | Cedro               | Artesanía    | 0.4 |
| <i>Rollinia herzogii</i>       | Chirimoya del monte | Alimento     | 0.4 |
| <i>Psidium guineensis</i>      | Guayabilla          | Alimento     | 0.4 |
| <i>Capparis cf. prisca</i>     | Paltay              | Alimento     | 0.3 |
| <i>Rubus boliviensis</i>       | Zarzamora           | Alimento     | 0.2 |
| <i>Allophylus edulis</i>       | Frutilla            | Alimento     | 0.2 |
| <i>Astronium urundeuva</i>     | Cuchi               | Construcción | 0.1 |
| <i>Tabebuia lapacho</i>        | Tajibo              | Construcción | 0.1 |
| <i>Acacia aroma</i>            | Sirao               | Forraje      | 0.1 |

**Tabla 2.** Leñosas nativas con mayor valor de consenso de uso en la comunidad de Pedernal

| Nombre científico                    | Nombre común        | Categoría    | Ucs |
|--------------------------------------|---------------------|--------------|-----|
| <i>Myroxylon peruiferum</i>          | Quina               | Construcción | 1.0 |
| <i>Myroxylon peruiferum</i>          | Quina               | Artesanía    | 1.0 |
| <i>Myrcianthes pungens</i>           | Sawinto             | Alimento     | 1.0 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i>       | Curupau/Willca      | Misceláneos  | 0.9 |
| <i>Astronium urundeuva</i>           | Soto/Cuchi          | Construcción | 0.9 |
| <i>Ficus guaranitica</i>             | Palo injerto        | Medicina     | 0.9 |
| <i>Cedrela fissilis</i>              | Cedro               | Artesanía    | 0.9 |
| <i>Inga marginata</i>                | Pakay k'ala         | Alimento     | 0.9 |
| <i>Parabignonia sp.</i>              | Mora Blanca         | Construcción | 0.8 |
| <i>Myroxylon peruiferum</i>          | Quina               | Leña         | 0.8 |
| <i>Ceiba boliviana</i>               | Orochi              | Artesanía    | 0.8 |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Timboy              | Artesanía    | 0.7 |
| <i>Eugenia involucrata</i>           | Wawincho            | Alimento     | 0.7 |
| <i>Juglans boliviana</i>             | Nogal               | Misceláneos  | 0.6 |
| <i>Rollinia herzogii</i>             | Chirimoya del monte | Alimento     | 0.6 |
| <i>Inga adenophylla</i>              | Pakay Th'apa        | Alimento     | 0.6 |
| <i>Acacia aroma</i>                  | Sirao               | Forraje      | 0.5 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i>       | Curupau/Willca      | Leña         | 0.5 |
| <i>Tabebuia lapacho</i>              | Tajibo              | Construcción | 0.4 |
| <i>Tecoma stans</i>                  | Guaranguay          | Construcción | 0.4 |
| <i>Cedrela fissilis</i>              | Cedro               | Construcción | 0.4 |
| <i>Tipuana tipu</i>                  | Tipa                | Forraje      | 0.4 |
| <i>Capparis cf. prisca</i>           | Paltay              | Alimento     | 0.4 |
| <i>Psidium guajava</i>               | Guayabo             | Alimento     | 0.4 |
| <i>Rubus boliviensis</i>             | Zarza mora          | Alimento     | 0.4 |
| <i>Acacia aroma</i>                  | Sirao               | Leña         | 0.3 |
| <i>Herreria montevidensis</i>        | Caja Wajtana        | Artesanía    | 0.3 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i>       | Curupau/Willca      | Construcción | 0.2 |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i>      | Agua                | Alimento     | 0.2 |
| <i>Tecoma stans</i>                  | Guaranguay          | Forraje      | 0.1 |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i>         | Tarco               | Artesanía    | 0.1 |

*Plantas según criterio de uso local y según criterio agroforestal*

En la comunidad de Las Casas, las plantas más valoradas desde el conocimiento local corresponden a las utilizadas en la categoría construcción, *Myroxylon peruiferum* (quina), y *Astronium urundeuva* (soto/cuchi) y en artesanía *Cedrela fissilis* (cedro), *Machaerium scleroxylon* (espinillo), *Enterolobium contortisiliquum* (timboy). Las plantas valoradas desde el conocimiento, en su mayoría cumplen con más del 50% de los 24 criterios agroforestales evaluados, en ese sentido se tiene aproximadamente 16 plantas que pueden ser incorporadas a la agricultura mediante sistemas agroforestales (Tabla 3).

En la comunidad de Pedernal también las más valoradas desde el conocimiento local son utilizadas en la categoría construcción *Myroxylon peruiferum* (quina) y *Cedrela fissilis* (cedro) en artesanía. De la misma forma que en la anterior comunidad, las

plantas que los comunarios le dan mayor puntaje, son las que cumplen mayores criterios agroforestales. Si comparamos la variación del cumplimiento de criterios agroforestales de la misma planta que tiene más puntuación entre Las Casa y Pedernal, no hay mucha variación, es decir *M. peruiferum* (quina) para los informantes de Las Casas cumple 16 criterios y para Pedernal 19 criterios, *Tipuana tipu* (tipa) cumple 15 en Las Casas y 17 criterios en Pedernal. Mientras que el cedro reúne 16 en Las Casas y 15 criterios en Pedernal, *Anadenanthera colubrina* (wilca) 16 en Las Casas y 13 en Pedernal, *Enterolobium contortisiliquum* (Timboy) 16 en Las Casas y 16 en Pedernal, *Juglans boliviana* (nogal) 14 en Las Casas y 16 en Pedernal. Por otro lado *Myrcianthes pungens* (sawinto) denota un mayor rango de diferencia, es decir que para Las Casas cumple 18 criterios, mientras que para pedernal sólo 13. Si comparamos las plantas priorizadas entre Las Casas y Pedernal, 14 son similares en sus usos y siete son exclusivas para cada comunidad (Tabla 4).

**Tabla 3.** Valoración local y agroforestal de leñosas nativas, comunidad Las Casas

| Valoración local                     |              |                   | Valoración agroforestal              |              |      |
|--------------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------------------|--------------|------|
| Nombre científico                    | Nombre común | Puntaje sobre 100 | Nombre científico                    | Nombre común | CCA* |
| <i>Myroxylon peruiferum</i>          | Quina        | 21                | <i>Myrcianthes pungens</i>           | Sawinto      | 18   |
| <i>Cedrela fissilis</i>              | Cedro        | 18                | <i>Myroxylon peruiferum</i>          | Quina        | 16   |
| <i>Astronium urundeuva</i>           | Soto/Cuchi   | 7                 | <i>Cedrela fissilis</i>              | Cedro        | 16   |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Timboy       | 6.8               | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Timboy       | 16   |
| <i>Machaerium scleroxylon</i>        | Espinillo    | 6.4               | <i>Acacia aroma</i>                  | Sirao        | 16   |
| <i>Anadenanthera colubrina</i>       | Willca       | 5.6               | <i>Anadenanthera colubrina</i>       | Willca       | 16   |
| <i>Juglans boliviana</i>             | Nogal        | 5.4               | <i>Eugenia involucrata</i>           | Wawincho     | 16   |
| <i>Tabebuia lapacho</i>              | Tajibo       | 5                 | <i>Machaerium scleroxylon</i>        | Espinillo    | 15   |
| <i>Acacia aroma</i>                  | Sirao        | 4.2               | <i>Prosopis alba</i>                 | Thacu        | 15   |
| <i>Tipuana tipu</i>                  | Tipa         | 3                 | <i>Tipuana tipu</i>                  | Tipa         | 15   |
| <i>Cordia alliodora</i>              | Lapacho      | 2.6               | <i>Tabebuia lapacho</i>              | Tajibo       | 14   |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i>     | Thola        | 2.2               | <i>Juglans boliviana</i>             | Nogal        | 14   |
| <i>Acacia albicorticata</i>          | Quellu taqu  | 2.2               | <i>Cordia alliodora</i>              | Lapacho      | 14   |
| <i>Astronium fraxinifolium</i>       | Sotillo      | 2                 | <i>Acacia albicorticata</i>          | Quellu taqu  | 14   |
| <i>Myrcianthes pungens</i>           | Sawinto      | 1.8               | <i>Carica quercifolia</i>            | Gargatea     | 14   |
| <i>Citrus medica</i>                 | Sidra        | 1.8               | <i>Astronium urundeuva</i>           | Soto/Cuchi   | 13   |
| <i>Vasconcellea quercifolia</i>      | Gargatea     | 1.8               | <i>Astronium fraxinifolium</i>       | Sotillo      | 13   |
| <i>Prosopis alba</i>                 | Thacu        | 1.2               | <i>Baccharis dracunculifolia</i>     | Thola        | 12   |
| <i>Eugenia involucrata</i>           | Wawincho     | 1                 | <i>Inga adenophylla</i>              | Pakay thapa  | 11   |
| <i>Inga adenophylla</i>              | Pakay thapa  | 1                 | <i>Citrus medica</i>                 | Cidra        | 8    |

\*CCA: Cumplen criterios agroforestales.

**Tabla 4.** Valoración local y agroforestal de leñosas nativas, comunidad Pedernal

| Valoración local                     |              |                   | Valoración agroforestal              |              |      |
|--------------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------------------|--------------|------|
| Nombre científico                    | Nombre común | Puntaje sobre 100 | Nombre científico                    | Nombre común | CCA* |
| <i>Myroxylon peruiferum</i>          | Quina        | 27                | <i>Myroxylon peruiferum</i>          | Quina        | 19   |
| <i>Cedrela fissilis</i>              | Cedro        | 14                | <i>Tipuana tipu</i>                  | Tipa         | 17   |
| <i>Juglans boliviana</i>             | Nogal        | 7.6               | <i>Juglans boliviana</i>             | Nogal        | 16   |
| <i>Machaerium scleroxylon</i>        | Espinillo    | 7                 | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Timboy       | 16   |
| <i>Tabebuia lapacho</i>              | Tajibo       | 6.6               | <i>Machaerium scleroxylon</i>        | Espinillo    | 15   |
| <i>Astronium urundeuva</i>           | Soto/Cuchi   | 6                 | <i>Cedrela fissilis</i>              | Cedro        | 15   |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Timboy       | 4.4               | <i>Capsicum baccatum</i>             | Arivivi      | 15   |
| <i>Tipuana tipu</i>                  | Tipa         | 4.2               | <i>Tabebuia lapacho</i>              | Tajibo       | 14   |
| <i>Capsicum baccatum</i>             | Aribibi      | 3                 | <i>Acacia albicorticata</i>          | Quellu taqu  | 14   |
| <i>Acacia albicorticata</i>          | Quellu taqu  | 2.6               | <i>Piper elongatum</i>               | Matico       | 14   |
| <i>Calycorectes psidiiflorus</i>     | Arrayan      | 2.4               | <i>Astronium urundeuva</i>           | Soto/Cuchi   | 13   |
| <i>Anadenanthera colubrina</i>       | Willca       | 2                 | <i>Anadenanthera colubrina</i>       | Willca       | 13   |
| <i>Myrcianthes pungens</i>           | Sawinto      | 2                 | <i>Calycorectes psidiiflorus</i>     | Arrayan      | 13   |
| <i>Pogonopus tubulosus</i>           | Quinina      | 2                 | <i>Myrcianthes pungens</i>           | Sawinto      | 13   |
| <i>Rubus boliviensis</i>             | Zarza Mora   | 2                 | <i>Astronium fraxinifolium</i>       | Sotillo      | 11   |
| <i>Piper elongatum</i>               | Matico       | 1.8               | <i>Lithraea ternifolia</i>           | Lloq'ë       | 11   |
| <i>Schinus molle</i>                 | Molle        | 1.4               | <i>Schinus molle</i>                 | Molle        | 10   |
| <i>Acacia aroma</i>                  | Sirao        | 1                 | <i>Pogonopus tubulosus</i>           | Quinina      | 10   |
| <i>Lithraea ternifolia</i>           | Lloq'ë       | 1                 | <i>Jacaranda mimosifolia</i>         | Tarco        | 10   |
| <i>Astronium fraxinifolium</i>       | Sotillo      | 1                 | <i>Acacia aroma</i>                  | Sirao        | 9    |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i>         | Tarco        | 1                 | <i>Rubus boliviensis</i>             | Zarza Mora   | 6    |

\*CCA: Cumplimiento de criterios agroforestales.

## Discusión

### *Riqueza de las leñosas nativas de uso local*

Las comunidades de Las Casas y Pedernal registraron 76 y 70 especies de leñosas con uso local respectivamente. Éstos resultados son relativamente menores a los encontrados por Carretero (2005) en la comunidad Tentayapi, quien registró una diversidad de 92 etnoespecies con uso local, la diferencia probablemente este dada debido a que el estudio también incluyó herbáceas. Analizando desde el punto de vista botánico la familia más representativa fue Fabaceae, coincidiendo con estudios realizados por Quiroga (2007) y Carretero (2005, 2007), quienes mencionan a la familia Leguminosaceae como la más representativa, que a su vez en el bosque Tucumano-Boliviano florísticamente es una de las familias más numerosas según estudios realizados por Serrano (2003).

Las categorías etnobotánicas con los mayores valores de riqueza se registraron en la comunidad de las Las Casas, correspondiendo a las categorías de artesanía y construcción y para Pedernal las categorías de ambiental y artesanía. Estos datos coinciden con estudios realizados por Carretero (2007), quien muestra que la categoría tecnología es la que acumula mayor reportes, entendiéndose que en este estudio tecnología se utiliza como equivalente de artesanía. Sin embargo, la categoría ambiental si es exclusiva para Pedernal, ya que en ningún estudio etnobotánico realizado en el sub andino de Chuquisaca es reportada como la que tienen mayor riqueza, ni como la más importante. Probablemente se deba a la influencia de la intensificación de cursos realizados por diversas instituciones en la temática ambiental.

### *Uso local de leñosas nativas según la pertenencia hombre y mujer*

Sólo en la comunidad de Las Casas la categoría medicinal es donde el conocimiento de las mujeres es mayor que los hombres, esto es apoyado por el estudio de Balslev & Noguera (2005) que indica que los hombres conocen más plantas utilizadas en construcción y las mujeres más plantas medicinales. En relación a la edad, los adultos (33-50 años) y los ancianos mayores a 50 años, son quienes conocen y usan más a las plantas leñosas dentro de todas categorías de uso, el uso local de leñosas nativas disminuye entre los jóvenes (15-32 años), en general se percibe que el conocimiento local del uso de plantas nativas se esté perdiendo de generación en generación.

### *Valor de uso de las leñosas nativas*

La aplicación del índice del valor de uso en cada categoría, permite visualizar especies que tienen la aceptación por la mayoría de la población dentro de sus categorías de uso, existiendo preponderancia de las plantas utilizadas en construcción o artesanía, ya que estas categorías incluyen maderables de alto valor comercial en el mercado, que son demandados para la construcción y en la fabricación de muebles como la *Myroxylon peruiferum* (quina), *Cedrela fissilis* (cedro), *Astronium urundeuva* (cuchi), *Enterolobium contortisiliquum* (Timboy) y *Juglans boliviana* (nogal). Mientras que las plantas usadas en la categoría alimentación, medicina, forraje, leña y misceláneos, no representan un ingreso económico como las anteriores, sino su importancia está definida por el autoconsumo local, que en términos monetarios no es visible para las familias. Sin embargo, el tener un listado de leñosas nativas que tienen un consenso de uso por la población (estimado en cada categoría), y el otro listado elaborado a partir de las 10 plantas elegidas por los informantes claves, valoradas por el grado de cumplimiento de criterios agroforestales, permite identificar leñosas nativas que integra estos tres criterios.

Se cuenta con suficiente información de especies leñosas para iniciar la implementación de sistemas agroforestales sucesionales, teniendo como alternativa el uso de estas leñosas como cultivos acompañantes. Esta primera selección de plantas no indica que necesariamente sean las mejores leñosas nativas para sistemas agroforestales sucesionales,

probablemente en el medio natural existan otras plantas que respondan al criterio de movilización de nutrientes (macro y micronutrientes) y producción de biomasa para la incorporación al suelo, que deberá ser respaldado por otros estudios que permita responder ¿Qué macro y micronutrientes moviliza y cuanto biomasa es capaz de aportar?.

### **Conclusiones**

El bosque natural constituye un recurso natural valioso para ambas comunidades en estudio, por albergar plantas leñosas imprescindibles que cubren sus necesidades básicas diarias de alimento, medicina, construcción y tecnología, bajo estas condiciones se han identificado 88 y 79 leñosas nativas útiles, en la comunidad de Las Casas y Pedernal respectivamente.

La tradición de uso y conocimiento local refleja una diversidad de leñosas nativas que están disponibles en los ecosistemas de las comunidades de Las Casas y Pedernal, por otro lado los habitantes tanto hombres como mujeres, satisfacen sus necesidades de alimento, construcción, medicina y otros, y mientras más alejada la comunidad del centro poblado el uso de las leñosas nativas es mayor.

El número de reportes de los mismos informantes muestra que la importancia de las leñosas nativas, está relacionada con la contribución de esta especie para satisfacer las necesidades de medicina, construcción y otros. Sin embargo, no todas las especies y usos tienen la misma importancia para los pobladores de las comunidades.

La leñosas de mayor importancia en las comunidades de Las Casas y Pedernal son la quina (*Myroxylon peruiferum*) y cedro (*Cedrela fissilis*) usado principalmente en construcción y artesanía, apreciadas por los pobladores por su valor comercial.

### **Referencias**

- Balslev H., & A. Noguera. 2005. Plantas Útiles y Conocimiento Local en Comunidades de la Reserva Biológica Indio Maíz, Rio San Juan, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente Informe Proyecto Investigación, Biodiversidad, Ecología y Sociedad (IBESo)/UNA/PASMA. 6-22.
- Choque, R. 2011. Caracterización de la actividad ganadera bovina y su influencia en la vegetación de la comunidad potreros, municipio de villa

- serrano del PNANMI-Serranía Iñao, Chuquisaca – Bolivia. Tesis de grado para Optar el título de Ingeniero en Recursos Naturales, Naturales. Universidad Mayor, Real Y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. BEISA2. 119.
- Carretero, A. 2005. Plantas útiles y de los conocimientos tradicionales En la selva Tucumano-Boliviano, tesis de maestría (M.Sc.), Instituto de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Aarhus, Dinamarca.
- Carretero, A., M. Serrano & A. Vildoza. 2007. Valoración Comunitaria de las Plantas útiles en Tentayapi. 3<sup>ra</sup> Feria Exposición de Ciencia, Tecnología e Innovación. Documento informe. Sucre - Bolivia.
- Carretero, A., M. Serrano, F. Borchsenius & H. Balslev, 2011. Pueblos y Plantas de Chuquisaca- Estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso y conservación. BEISA 2 Sucre, Bolivia.
- Coronado, V. 2010. Riqueza, diversidad, estructura y uso de los bosques mntanos secundarios en la micro-cuenca Tartagalito del PN-AMI Serranía del Iñao, Luis Calvo del Dpto. Chuquisaca. Tesis de Grado para Obtener el Título de Ingeniera en Recursos Naturales. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. BEISA 2. Sucre. 107.
- Felipez, W. 2010. Identificación y valoración cultural de plantas nativas útiles con potencial económico en las Comunidades de Iripiti y monte Grande del PN ANMI -Serranía del Iñao del Departamento de Chuquisaca. Tesis de Grado para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier. BEISA2. 77.
- IPBES. 2014. <http://www.ipbes.net/>
- Kish, L. 1982. Muestreo de encuestas, 3<sup>o</sup> Reimpr, Trillas, Mexico, 763.
- Leigh, E.G. 1999. Tropical forest ecology - a view from Barro Colorado Island. Oxford: Oxford University Press. 43.
- Moreno, P. 2013. Evaluación de la desertificación en la cuenca del Río Mizque utilizando herramientas de análisis multicriterio. Tesis de Maestría, Universidad Mayor de San Simón. Noviembre, 2013. Cochabamba, Bolivia.
- Orias, J. 2010. Uso Actual y Valor Cultural de las Plantas Nativas Útiles en las Comunidades de Entierillos y Santiago de las Frías del PN-ANMI Serranía del Iñao. Tesis de Grado para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier. BEISA2. 23-33
- Ospina, A. 2003. Agroforestería. Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal.
- Ospina, A. 2004. Propuesta Metodológica de Clasificación Agroforestal.
- Ospina, A. 2008. Aproximación a la Caracterización Agroforestal. Síntesis de una propuesta metodológica, Cali, Colombia: ACOSOC, 8.
- Ospina, A. 2006. Agroforestería, Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal, ed., Asociación del Colectivo de Agroecología del Suroccidente Colombiano-ACOSOC Cali, Colombia, 22.
- Phillips, O. & A.H. Gentry, 1994. The useful plants of Tambopata, Perú: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany and Amazonian Conservation.
- Phillips, O. & A. H. Gentry. 1993. The useful plants of Tambopata, Perú: I. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. Economic botany 47(1): 33-43.
- Quiroga, R., 2007. Estudio etnobotánica en el pueblo Weenhayek de la Provincia Gran chaco Tarija. Tesis de Licenciatura UMSS. Cochabamba, Bolivia
- Serrano, M. 2003. Estructura y Composición de Bosques Montanos Subtropicales y sus Implicaciones para la Conservación y el Manejo de los Recursos Forestales Serranía del Iñao, Bolivia, Tesis de Maestría Turrialba. Costa Rica. 15 -17.
- SERNAP. 2008. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao, [http://www.sernap.gov.bo/areasprotegidas/area\\_22/index.htm](http://www.sernap.gov.bo/areasprotegidas/area_22/index.htm).
- Terán, H. 2010. Valoración cultural de las plantas silvestres útiles en las comunidades de Azero Norte y Bella Vista del PNANMI- Serranía de Iñao departamento de Chuquisaca. Tesis de Grado para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. BEISA ZONISIG. 2000. Zonificación Agroecológica del departamento de Chuquisaca.