

Beneficios y maleficios de los árboles para los campesinos y su rol en el arreglo de sistemas agroforestales tradicionales en el Norte de Independencia, Bolivia

Benefits and Hexes of trees for farmers and their role in the settlement of traditional agroforestry systems in northern Independence, Bolivia

Ariel Isaías Ayma Romay

Proyecto de Manejo y Restauración de Bosques Nativos, Fundación Rufford Small Grants. Cochabamba, Bolivia. E-mail:

ariel.isaias.aymar@gmail.com

Resumen: Pese al avance tecnológico de los sistemas agroforestales se comprende muy poco por qué los campesinos no los adoptan, pese a sus ventajas ambientales y económicas. El objetivo de este estudio fue explicar cómo las percepciones de los campesinos del Norte del municipio de Independencia son importantes para determinar sistemas agroforestales y cómo estos pueden adaptarse más fácilmente. Se realizó una investigación cualitativa utilizando la observación participativa con charlas informales, entrevistas no estructuradas y revisión de declaraciones de campesinos en talleres comunales y observación no participativa. El análisis de datos narrativos se realizó con el método de análisis de contenido temático. Se descubrió que los árboles y arbustos para los campesinos pueden despertar sentimientos, encerrar mitos y también proveer bienes y/o servicios, algunos de estos pueden ser beneficiosos o maléficos para sus percepciones. Todas estas determinan cognitivamente y luego a través de sus prácticas el arreglo espacial y temporal de los árboles y arbustos, definiendo especies, sus formas, lugares y tiempos donde deben existir. Así los sistemas agroforestales campesinos (SAC) son resultado de esta modificación de los sistemas naturales. Se identificaron seis SAC y recomendaron algunas adaptaciones para mejorar sus contribuciones para la conservación de suelos, fauna y flora local. Es importante que las percepciones y los SAC sean incorporados por los organismos del Estado y ONG's que buscan cooperar a las comunidades para incrementar la cobertura de los árboles y arbustos.

Palabras clave: percepción, conocimiento, indígena, biodiversidad, Andes

Abstract: Agroforestry systems are hardly adopted by farmers although the advance technological and the environmental and economic benefits. My objective was to explicate how the perceptions about tree and shrubs of bolivian farmers from North of Independencia are important for create and adapt agroforestry systems. I carry-out a qualitative analysis using participative observation with informal conversations, unstructured interviews and review of reports of workshops with narratives of farmers and non-participatory observation. Data analysis was carried-out with thematic content method. I found that the farmers may to find feelings, myths, goods and ecosystem and cultural services of the trees and shrubs, which have advantage and disadvantages for their perceptions. I propose a conceptual model to explain how those perceptions influence the practices and the spacial and temporal configuration of agroforestry systems (SAC), defining species, forms, times and places for the trees and shrubs. I show six farmer agroforestry models adapted to specific context and based on the SAC I recommend some innovations to improve the preservation of the soil, the wildlife and flora local. If more area de tree and shrubs is required in the communities, I recommend that farmer perceptions and the SAC should be recognized previously.

Keywords: perceptions, knowledge, indigenous, conservation, biodiversity, Andes

1 Introducción

En Bolivia es frecuente encontrar organizaciones públicas (Gobiernos Municipales, Prefecturas) y organizaciones no gubernamentales (ONG's) promoviendo la plantación de árboles y arbustos a través de modelos agroforestales y/o plantaciones forestales en comunidades campesinas (Quechuas y Aymaras); como una manera de mejorar el medio ambiente como: producir madera, leña, alimentos, secuestrar carbono ó reducir la pobreza [1, 2]. Muchos modelos agroforestales, forestales y sus tecnologías de manejo son generalmente transferidos a los campesinos considerando solamente criterios ecológicos, sociales y económicos; bajo el supuesto de que las comunidades campesinas las adoptarán porque los árboles les brindarán muchos beneficios. Sin embargo, pese a estos beneficios y avance tecnológico todavía son muy poco adoptados por la mayoría de los campesinos y generalmente son abandonados [3, 4].

Muchos programas de asistencia agropecuaria y forestal comienzan sin conocer las percepciones y prácticas de los campesinos quienes supuestamente adoptarán la tecnología. Sería conveniente que antes del diseño e implementación de modelos agroforestales se comprenda mejor las percepciones y costumbres de los campesinos con los árboles y arbustos, porque esta dimensión es la que determina sus actitudes y prácticas

agroforestales (5-7). Esto podría requerir tiempo y recursos, pero puede evitar que se arrastren problemas posteriores. Equivocadamente, ante la poca adopción de los modelos agroforestales impuestos, se invierten más recursos y tiempo en manipular las técnicas de planificación participativa para dirigir las ideas de los campesinos a los intereses propios de la organización cooperante para que los campesinos “logren” realizar lo que se plantea (4).

Un ambiente con sinceridad, respeto y reconocimiento de lo fundamental de las percepciones y conocimientos de los campesinos sobre los árboles y arbustos, puede ayudar a que se diseñen e implementen modelos agroforestales que contribuyan a la conservación y restauración de bosques, suelos y agua insertos en sistemas agroforestales campesinos adaptados a los cambios del sistema ecológico y social (8). Aunque estos sistemas no necesariamente son la panacea de la conservación de la biodiversidad, ecosistemas, la seguridad alimentaria y superar la pobreza, pueden ser la base para alcanzar estos propósitos (9). Por eso, en este estudio se explora cuáles son las percepciones de los beneficios y maleficios de los árboles y arbustos para los campesinos Quechuas y Aymaras en localidades de la zona norte del municipio de Independencia, como una primera aproximación cualitativa; así como, identificar algunos sistemas agroforestales campesinos que sirvan de base para mejorarlos y adaptarlos a realidades sociales y ecológicas particulares.

2 Área de estudio

El estudio se realizó a través del Programa Regional de Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos (ECOBONA) en la zona norte del municipio de Independencia, del departamento de Cochabamba, Bolivia, durante el año 2008 y 2010. Es un ecosistema montañoso, perteneciente a los Yungas Peruano-bolivianos, sector Yungas de la cuenca del río Cotacajes y se caracteriza por presentar bosques nativos desde 1.500 a 3.400 m modificados por actividades agrícolas y pecuarias. Esta zona tiene 54 comunidades campesinas, cada una organizada a través de un Sindicato de Trabajadores Originarios Campesinos; todas agrupadas supra-comunalmente en una Central Campesina; cada comunidad maneja su territorio comunal a través de sus normas, usos y costumbres existentes (10). Estas comunidades tienen 30 años de interacción con ONG's locales que promovieron la reforestación de plantaciones con árboles exóticos y nativos bajo diferentes modelos agroforestales y la protección de los bosques. Hace 16 años, desde la Ley de Participación Popular, el municipio cuenta con un Gobierno Municipal que se responsabiliza del desarrollo económico, social, humano y ambiental del municipio; y hace seis años se implementó la Unidad Forestal Municipal, que promueve la

reforestación y fiscalización del uso de los bosques y plantaciones (Obs. personal).

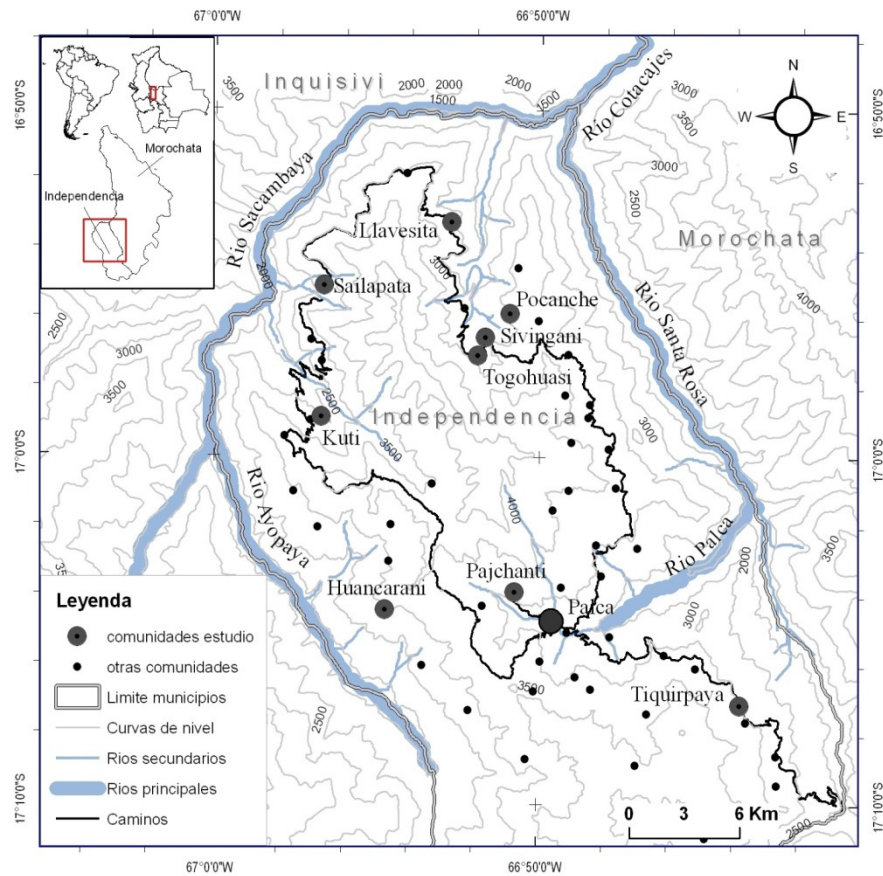


Figura 1: Área de estudio

3 Método

Este trabajo se realizó durante la implementación de actividades de reforestación y manejo de bosques nativos, año 2009 al 2010, dentro del programa ECOBONA. La interacción permitió el contacto con los campesinos a través de talleres y visitas a las comunidades. Se aplicó el método de la observación participante, que incluyó la realización de entrevistas no estructuradas a 18 campesinos, convivencia de 40 días en las comunidades de Sailapata, Pajchanti, Llavesita, Sivingani, Pocanche, Tiquirpaya, Kutu y 60 días en el pueblo principal de Palca participando de sus actividades culturales, forestales y agrícolas, la realización de observaciones no participativas, recopilación de 25 relatos orales informales y declaraciones de los campesinos

en talleres comunales que se organizaron para programar reforestaciones y manejar bosques nativos en 11 comunidades campesinas (Pajchanti, Sailapata, Kuti, Llavessita, Sivingani, Togohuasi, Linku, Machaca, Tiquirpaya, Keraya, Pocanche). Así como, un taller de manejo de bosques realizado con los líderes de 34 comunidades campesinas. El análisis de todas las narraciones de los campesinos fue cualitativo de manera inductiva y a través de un análisis de contenido temático (11). Nosotros hemos querido incluir algunas narraciones que dan cuenta de las percepciones de los campesinos de forma anónima, estas aparecen en cursiva y entre comillas.

4 Resultados

4.1 Los beneficios y maleficios de los árboles y arbustos para los campesinos

Se descubrió que los campesinos perciben de los árboles y arbustos tres aspectos (Tabla 1):

- los beneficios ó maleficios de bienes o servicios para su subsistencia, actividades productivas, espirituales, religiosas ó de ocio;
- cuando los asocian con mitos generalmente maléficós, y;
- cuando desarrollan sentimientos intrínsecos generalmente benignos.

Tabla 1: Significado y atributos benignos y malignos de los árboles y arbustos

Categorías por:	Atributos benignos	Atributos malignos
Bienes y servicios	Usos físicos y químicos -Provisión de madera y fibras para construcción de casas, muebles, leña, herramientas y artesanía, medicinas, tintes, silo de rastrojos "ch'alla", alimentos y aditivos, forraje para el ganado, barrera física de cercos vivos y uso comercial.	-Ocupación de espacio para producción agrícola.
	Servicios culturales -Facilita relaciones recíprocas con la sociedad. -Permite la recreación cultural de creencias y costumbres	-Interacciones biológicas negativas de la fauna silvestre moradora de los árboles y arbustos que consumen ó dañan productos agrícolas.
	Servicios ecosistémicos -Protección de agua, sombra y belleza escénica	-Picaduras de zancudos (Anophelessp) a humanos. -Toxinas para los animales domésticos.

		-Competencia por recursos con los cultivos agrícolas (radiación solar y agua)
Mitos	No identificados	-Asociación con espíritus malignos, brujería -Asociación con fauna silvestre maligna -Asociación con rayos y muerte
Intrínsecos	- Cariño a frutales - Paz con la naturaleza	No identificados

Es importante considerar que estas percepciones de los árboles es variable entre campesinos. Considerando las frecuencias de los relatos de los campesinos, las percepciones de los árboles y arbustos es predominantemente utilitaria, porque está fuertemente ligada al descubrimiento de bienes y servicios, seguido de los mitos y por último por los sentimientos. A continuación presentamos más detalles:

4.2 Descubrimiento de beneficios y maleficios de los bienes y servicios

Los beneficios de los árboles y arbustos pueden ser de tipo directo (provisión de bienes) ó indirectos (servicios ecosistémicos y culturales); y sus maleficios son principalmente indirectos asociados a interacciones con el sistema ecológico como con la fauna nativa, agua, suelo y espacio.

4.2.1 Beneficios

Entre los beneficios, los árboles y arbustos estuvieron fuertemente asociados a una ó muchas utilidades: maderables, energéticas, medicinales, alimenticias, ecológicas, espirituales y religiosas; y esta percepción incluye otras formas de vida como, las hierbas, pastos, cactus, lianas y helechos, muchos campesinos nos dijeron: *“Toda planta sirve para algo siempre, por eso hay que cuidar todas las plantas”*

A continuación detallamos los usos sin extenderse en nombrar todas las especies utilizadas, ya que para fines de este estudio no correspondería:

- Uso maderable: “Los árboles sirven para hacer el piso y techo de nuestras casas y para hacer muebles, para cocinar a leña, para hacer herramientas, para hacer yugos, arados y mangos de picota” Aquí se incluye algunos árboles como el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) que a pesar de ser un árbol exótico es valorado por su madera. Las plantas nativas superaron increíblemente los beneficios de plantas exóticas,

como el Aliso (*A. acuminata*), la Th'ola (*Baccharis* spp.), Pino de monte (*Podocarpus glomeratus*), Queñua (*Polylepis racemosa*), Naranjillo (*Styloceras columnare*), Waycha (*W. microphyla*) y muchas otras plantas.

- Uso medicinal, por sus atributos para calmar dolencias, enfermedades respiratorias y digestivas. “Las hojas de los árboles, arbustos y hierbas sirven para curarse de todo, tos, dolor de cabeza, dolor de estómago, dolor de vesícula, dolor de espalda y otros”
- Uso de tintes, por las propiedades de sus hojas y cortezas. “El tinte de las plantas es lindo para teñir, lo que se tiñe, no se destiñe nunca” “Nosotros conocemos las plantas, las partes de las plantas, los colores y como se tiñe artesanalmente” Algunas plantas con esta propiedad fueron la Queñua (*P. racemosa*) para teñir de color café, Waycha (*W. microphyla*) para color rosado y verde, Aliso (*Alnus acuminata*) para color rojo, café, verde, la Th'ola (*Baccharis* spp.) para amarillo y una planta Sumaguella (no identificada) que tiñe color naranja, y es el más preferido.
- Uso artesanal, algunas plantas sirven como fibras para realizar canastas como la Mora (*Maclura* sp.) y el Sausau (*Tecomastans*). Un anciano nos comentaba “Yo hago canastas de las plantas, y es la única manera que tengo para vivir, como ya soy viejo, ya no puedo trabajar con agricultura”

Muchos de estos árboles, arbustos y hierbas utilizadas para leña, madera y medicinas se ubican cerca de sus casas, específicamente en terrenos agrícolas bajo sistemas de rotación, es decir tienen un descanso de tres a quince años dependiendo la cantidad de tierra existente y la necesidad de la familia. En estos terrenos crecen plantas pioneras como la Th'ola (*Baccharis* spp.) que colonizan el predio por procesos naturales de regeneración. Este sistema es un ejemplo, como los campesinos aceptan los árboles en un espacio y tiempo específico. Cuando el campesino, requiere el terreno para cultivar, ellos eliminan estos árboles y arbustos para dar paso al cultivo agrícola.

- Silo de rastrojos, ya que algunos árboles dentro del área agrícola de la comunidad o patio de la casa no se cortan, cuando su posición en el espacio y estructura puede servir como almacén de “*ch'alla*” (rastrojos ó residuos de la cosecha de maíz y avena) que se almacenan para forraje del ganado en época de estiaje. Los árboles existentes son domesticados mediante poda de las ramas formando una copa en vaso para sujetar los rastrojos. Por ejemplo, el Chillijchi (*Erythrina falcata*) y la Tipa (*Tipuanatipu*) son preferidas para cumplir esta función.

- Uso alimenticio por el consumo y preparación de sus frutas u otras partes organolépticas. Por ejemplo, sirven de alimento ó pueden servir para hacer bebidas alcohólicas para las fiestas, por ejemplo el Guapurú (*Myciariacauliflora*): “El fruto de Gupurúsólo aparece cada tres años ¡es muy rico! cuando produce, toda la comunidad se olvida de trabajar y pasamos en el bosque comiendo todo el día” “Cuando los frutos dan para la fiesta de carnavales, hacemos chicha de Guapurú, es bien fuerte y dulce” otras plantas con alimentos son el Loq’osti (*Passiflorapinnatistipula*), el Naranjillo (*Stylocerascolumnare*) entre otros.
- Uso forrajero, ya que también se reconoce la función alimenticia de las plantas para el ganado bovino, ovino y caprino. “Si no fuera el bosque, no tuviéramos vacas para vender ni toros para trabajar, porque ellos morirían de hambre en época seca” “Nosotros cuidamos el bosque porque sirve para alimentar a las vacas”.
- Protección de cultivos agrícolas con árboles y arbustos entre otros formando un cerco con espinos mezclados con plantas enredaderas y hierbas que llenan los espacios entre los arbustos, los cercos se disponen sólo en lugares propensos a ser recorridos por el ganado, así ellos evitan conflictos: “En la comunidad casi siempre estamos peleando por el daño de las vacas del vecino en nuestros cultivos, cuando existe un cerco ya evitamos pelear”. Los campesinos promueven el crecimiento de árboles y arbustos nativos pioneros en los bordes de sus parcelas de cultivo o realizan las plantaciones de arbustos nativos. Especies de Moto moto (*Sennaaymara*), T’aqo (*Prosopis alba*), Huanga (*Acacia sp.*), Chilca (*Baccharispp.*) y Sauco (*Sambucus peruviana*) entre otros. Con la influencia de técnicos u ONG’s es frecuente ver el uso de árboles exóticos como cerco, como el Alma pino (*Cupressusmacrocarpa*) que son dominados a través de la poda en forma de arbustos.
- Uso mercantil, ya que se valora la posibilidad de que algunos productos maderables o no maderables se puedan vender. El sentido comercial no es con fin de acumular riqueza, se ajusta mejor al alivio de la pobreza y momentos de crisis económica de algunas familias más pobres de la comunidad. Los productos que se venden son la leña, madera y frutos. Algunos comentarios de los campesinos: a) “Los más pobres de la comunidad, son aquellos que no tienen ganado, no tienen mucha tierra y los que tienen muchos hijos, venden leña al pueblo, con eso compran material escolar, fideo, azúcar y otras cosas que necesita” b) “He vendido frutos de Tara, ahora ya tengo para comprar material

escolar para mi hijo” (Tara, *Caesalpiniaspinosa*) y c) “La madera del Eucalipto sirve para cocinar, pero también para vender postes y leña”

- Uso para mejorar la reciprocidad, ya que muchos árboles y arbustos que producen frutos, no son criados sólo con fines productivos y comercio, son para subsistencia y mejorar relaciones familiares y sociales. “Estos frutos no son para vender, es sólo para comer e invitar a los visitantes y algunos transportistas; si les invitamos otro día se acordaran de nosotros para llevarnos al pueblo”

También encontramos que muchos de estos bienes de árboles y arbustos sirven para recrear su cultura, por ejemplo celebrar fiestas y ritos. Por ejemplo, es costumbre recolectar flores de Sausau (*T. stans*) para adornar fiestas religiosas donde rinden adoración a santos y cuando celebran un matrimonio. Los niños recolectan las flores y las botan como si fuera arroz en una fiesta occidental. También es costumbre utilizar ramas de Moto moto (*S. aymara*) para limpiar el piso del horno de barro donde se hace el pan, esta actividad es familiar y donde convergen lazos familiares. También se utiliza la corteza de algunos árboles como el Pilichaqui (*Oreopanaxpentlandianus*) para hacer “lejía” una sustancia que sirve para consumir la hoja de coca.

Entre algunos beneficios por servicios ecosistémicos de los árboles y arbustos se asocian con el agua y la sombra como los dos principales servicios ecosistémicos. Por ejemplo, muchos campesinos dijeron: “*Los árboles de Waycha, Era y Saucó cuidan el agua de las vertientes, porque ayudan a que no se seque y que se mantenga*” “*Gracias al bosque llueve en la comunidad, los que no tienen bosque son comunidades secas, sin producción*” En campo observamos árboles añejos alrededor de ojos de agua, que son protegidos por ellos mismos, así como arbustos alrededor de riachuelos que cruzan áreas agrícolas que no son cortados ó quemados. Asimismo, los campesinos a veces dejan crecer la regeneración natural de algunos árboles para que den sombra cuando descansan durante las labores agrícolas ó en la hora de comer o tener reuniones comunales. Muchos nos dijeron: “*No cortamos esos árboles, porque cuando estamos cansados, sirven como sombra y para descansar*”. “*Los árboles también le dan sombra a los toros*”

4.3 Maleficios del árbol por espacio e interacciones ecológicas no convenientes para la agricultura y crianza de animales

Los árboles también tienen costos relacionados principalmente con los maleficios para la agricultura y la ganadería tradicional. El árbol independientemente de sus atributos físicos o químicos, puede tener un costo cuando su posición delimita propiedades familiares que legalmente no están bien definidos o en disputa. Muchos campesinos concuerdan con ello: “*Cuando*

se planta un árbol, entrándose al terreno del vecino, es para discutir". Esto ocurre cuando en la comunidad, no existe claridad de propiedad entre algunas familias. Otro perjuicio es cuando, un árbol ó arbustos ubicados en el lindero de un predio agrícola ocupan relativamente mucho espacio del área para cultivar; cuando el campesino tiene propiedades relativamente pequeñas, no arriesgara perder espacio en su terreno plantando árboles: *"Yo no quiero plantar árboles en el lindero de mi terreno, porque cuando trabajamos con yuntalos árboles no dejan arar al borde del terreno, porque perjudican girar con los toros; además sus raíces hacen más difícil arar la tierra"* (yunta= medio tradicional de tracción animal para la labranza).

Otro perjuicio compartido entre los campesinos de los árboles es su atracción a animales no deseados para la agricultura, crianza de animales domésticos y apicultura. Todos estos juicios son reales y experimentados por los campesinos en su vida diaria: Algunos relatos expresaron: a) *"...los árboles cerca de los terrenos atraen pájaros y loros que se comen el maíz, el trigo que tanto cuesta producir, da mucha rabia"*, b) *"cuando hay árboles cerca de la casa, viene el águila, que mira y se lleva a las gallinas y patos que criamos para comer, es como para matarles"*, c) *"...del monte viene la Cabrilla que destruye el cultivo de la papa, se lo pisa todo"* (Cabrilla= Venado; *Hippocamelus antisensis*), d) *"el Añatuña es bien dañino, tú ingeniero dices que no hace nada, pero te cuento: el viene de noche al cultivo de la papa y escarba con su hocico, destruyendo las plantas"* (Añatuña = Zorrillo; *Conepatus chinga*) y d) *"el Melero viene del monte y se lo lleva toda la miel que producimos, tiene manos como de gente, destapa la caja de abeja y se come la miel, por eso estaba pensando colocar cerco o quemar el bosque"* (Melero=Huron; *Galictis cuja*).

Otro problema es que los árboles hacen sombra a los cultivos agrícolas y reduce la producción aumentando las enfermedades causadas por los hongos, esta observación puede ser muy legítima en predios que tienen exposición con escasa radiación solar, es comprensible que bajo estas situaciones los campesinos deben maximizar la radiación para la producción de maíz, trigo, papa y otras leguminosas que son demandantes de mucha radiación: *"Ese árbol hace mucha sombra para mi terreno"*.

Por último, los campesinos nos dijeron que los árboles son competidores de agua cuando están cerca de los cultivos ó vertientes de agua. Algunos árboles tienen esta particularidad ocasionando muchos conflictos dentro de las comunidades, ya que el agua es un recurso limitado. Los campesinos enfatizaron en especies exóticas del género Eucaliptus que fueron muy promovidas por ONG's y el Gobierno Municipal de Independencia: Relatos: a) *"el Eucalipto se lo chupa el agua para las otras plantas"* *"Cuando plantamos el eucalipto, abajo ya no crece nada, hace secar a las otras plantas"* b) *"...ingeniero*

aquí antes en este riachuelo había harta agua, yo con eso regaba mi terreno, hace 15 años hemos plantado eucalipto, hay arriba, y ahora el riachuelo ya se ha secado, yo quiero que corten esos eucaliptos para volver a regar mi terreno, pero los que han plantado no quieren porque están esperando cosechar su madera” Eucalipto = árboles del genero Eucaliptus (p.ej. E. globulus).

4.4 Los mitos maléficos entorno a los árboles y arbustos

Los árboles y arbustos estuvieron asociados a mitos dependiendo el espacio que ocupan. Los mitos principalmente provocaron miedo, y no encontramos mitos que pueden estar asociados a aspectos benignos. Algunos árboles dispersos ó bosqucillos cerca de las casas, ríos, quebradas empinadas, vertientes de agua, pueden asociarse con espíritus malignos y animales silvestres que traen maldiciones. Por ejemplo, muchas personas nos comentaron: a) *“Los árboles grandes como el Eucalipto cerca de las casas, atrae el “laigauma” que es una cabeza de bruja que viene volando para maldecir a la familia”*, b) *“...el Lari lari viene del bosque, se sube a los árboles grandes cerca de las casas, salta a los techos y se lleva el alma de los niños y niñas...”*, c) *“En la comunidad existen malos lugares como las quebradas, ríos o bosques que cuando uno se duerme o descansa ahí, uno se pierde, se enferma o se vuelve loco” “Nosotros no andamos por cualquier lugar, hay zonas malas donde existen demonios y te vuelves loco”* d) *“El condenado es una persona que ha muerto, pero como ha pecado en su vida, se sale de su tumba, se oculta en las chacras y en el bosque, hace dar miedo”* También se piensa que los árboles atraen a las víboras y búhos que son animales malignos y por eso los campesinos prefieren no tener algunos árboles cerca de la casa. *“...esos animales traen mala suerte y maldición para la familia”*

4.5 Sentimientos por los árboles y arbustos

No encontramos muchas percepciones que rechazan o aceptan sentimentalmente a los árboles y arbustos nativos. La mayoría de los campesinos son indiferentes sentimentalmente a estos, pero algunas personas, dijeron: *“Los árboles son verdes, florecen bonito y dan vida”* Estos árboles fueron el Chillijchi (*E. falcata*) y el Moto moto (*Sennaaymara*). *“El monte es vida”* nos dijeron muchos campesinos, esta narración puede estar integrando valores de uso y valores intrínsecos de la naturaleza. Por otro lado, los frutales despiertan más sentimientos de cariño que los árboles nativos. Por ejemplo, los frutales exóticos como la manzana, durazno y chirimoya plantados cerca de la casa o pequeños huertos, despiertan sentimientos de pertenencia, cariño y encierran recuerdos, dándonos un claro mensaje de que los frutales además de producir tenían un significado sentimental: algunos nos decían *“...estos arbolitos son como mis hijos” “Yo no quiero podar a mis arbolitos frutales porque me da pena, pero los ingenieros me dicen que tengo que cortarlos para producir más fruta”*

4.6 Cómo influyen estas percepciones en el arreglo de los árboles y arbustos en el espacio y tiempo

Aquí proponemos un modelo conceptual que explica el rol de las percepciones de los campesinos sobre los árboles y arbustos y cómo influyen en sus prácticas y en el arreglo espacial y temporal de los árboles y arbustos en la comunidad (Fig. 2). Las diferentes percepciones que los campesinos tienen, son insumo para que ellos evalúen en su cognitivo sus beneficios y costos, ellos siempre trataran de incrementar beneficios y reducir los costos (maleficios); así ellos, en base a sus conclusiones ellos pueden tomar decisiones para planear las especies, formas, espacio y tiempo ocuparan los árboles y arbustos en la comunidad, lo que influirá en sus prácticas cotidianas aceptándolos, rechazándolos o manipulándolos hasta adecuarlos a un sistema agroforestal campesino (SAC) conveniente, con más beneficios que costos para sus percepciones. El arreglo espacial del SAC es un reflejo de lo que los campesinos perciben de los árboles, arbustos y su medio ambiente; por eso, además de tener un componente ecológico tiene un componente cultural importante. Como las percepciones cambian con las interpretaciones de los cambios del medio ambiente en el tiempo, el SAC influirá nuevamente en las percepciones de los árboles y arbustos de manera cíclica. Por ejemplo, en un tiempo y espacio dado un árbol considerado con excelente madera de construcción y atrayente de animales salvajes prejuiciosos, puede llevar a su tala excesiva, pero cuando sea escaso en otro tiempo y espacio puede ser valorado y protegido para no perder sus beneficios. Si bien los árboles grandes cerca de casa pueden dar beneficios de leña y madera, pero por otro lado atraen animales o espíritus malignos representando más costos, en un momento hará que el campesino tenga este tipo de árboles lejos de casa, pero si posteriormente se convence que estos maleficios son supersticiones, entonces posiblemente decidirá plantar árboles cerca de casa. Así los SAC pueden ir cambiando en el tiempo según cómo van cambiando las percepciones de la gente (Fig. 2).

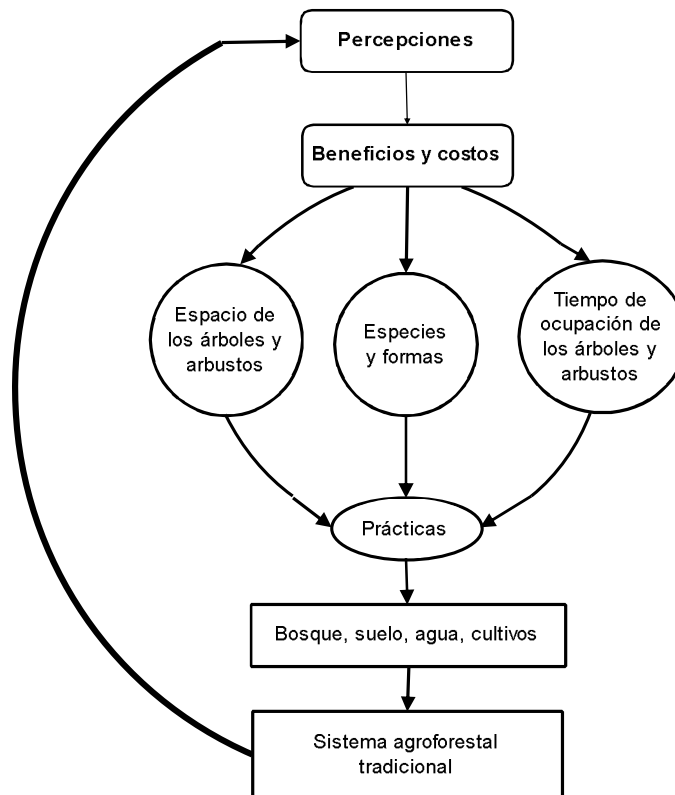


Figura 2: Modelo conceptual de percepciones y sistemas agroforestales campesinos

De manera teórica y simplista, los sistemas agroforestales campesinos arreglan los bosques y sus árboles en el espacio de manera que sus beneficios superen a sus maleficios. En el espacio esto significa tener árboles y arbustos lo suficientemente lejos y en cantidad suficiente para evitar sus maleficios, y adecuadamente cerca y en cantidad suficiente para obtener sus beneficios. Aunque esto es una manera muy simplista de ver la realidad, puede ayudar a comprender la estructura y lógica de estos sistemas. Esta aproximación explicaría la ocurrencia de estos cuatro patrones de ordenamiento de los árboles y arbustos en la comunidad:

1. Árboles y arbustos agrupados formando bosquecillos nativos o plantaciones forestales, que tienden a estar lo suficientemente alejados de los centros poblados y/o casas, ya que así evitarían problemas asociados con mitos maléficos para las familias; así como suficientemente alejados de cultivos agrícolas para evitar los maleficios asociados con sus interacciones ecológicas negativas con la

fauna, suelo y agua. Pero están lo suficientemente cerca para proveerse de madera, leña, soltar el ganado para que se alimente, proteger agua y suelo.

2. Arbustos nativos ó exóticos pequeños dispersos, en filas ó agrupados cerca de las casas o dentro los patios ó huertos familiares y corrales de los animales domésticos, porque brindan beneficios medicinales, ornamentales, de protección ó alimento; y como son pequeños no atraen espíritus o animales malignos y tampoco tienen interacciones negativas para la agricultura.
3. Árboles grandes y arbustos pequeños de forma dispersa, en filas ó pequeños grupos en el área agrícola, generalmente lejanos de los hogares lo suficientemente cerca y en cantidad para no perjudicar la agricultura y lo suficientemente cerca y en cantidad suficiente para beneficiarse directa e indirectamente de madera, combustible, medicinas, agua, forraje, protección de los cultivos, vertientes de agua, riachuelos, forraje, almacén de rastrojos de agricultura, sombra, producir fruta y otros. Por eso los árboles y arbustos no necesariamente son arrasados totalmente en áreas agrícolas.
4. Arbustos con pastos o hierbas en barbechos, que ocupan durante un tiempo determinado en terrenos agrícolas que están bajo descanso y sistemas de rotación con la agricultura que proveen leña, medicina y forraje para el ganado.

En base a esta aproximación, descomponemos el sistema agroforestal campesino en diferentes modelos agroforestales más simples que pueden ser potenciados o adaptados (Tabla 2):

Tabla 2: Modelos agroforestales campesinos del norte de Independencia

Modelos	Descripción
Arbustos y hierbas nativas en barbecho	Predios cercanos ó alejados del hogar que durante un tiempo mantienen arbustos, hierbas y pastos que provisionan leña y medicinas. La vegetación se establece por la germinación y crecimiento de plantas diseminadas por lluvia de semillas. Cuando finaliza el tiempo, se realiza la limpieza para seguir con el cultivo agrícola.
Bosquecillos nativos como fuente de bienes y servicios ecosistémicos	Bosquecillos nativos maduros o en sucesión mayores a 0,5 ha que brindan forraje, leña, madera, medicinas u otros. La carga ganadera suele aliviarse con rotación del ganado y la extracción de los productos de madera y leña es regulada a través de normas locales.

Árboles nativos y/o exóticos dispersos	Árboles dispersos ralmente en zonas estratégicas del área agrícola, como en caminos, sitios para descansar, reunirse, almacenar <i>chall'a</i> , amarrar el ganado entre otros.
Arbustos y frutales dispersos ó parcialmente agrupados en el hogar.	Arbustos pequeños con algún valor medicinal, artesanal, ornamental, frutal ó con significado espiritual, dispuestos alrededor, centro y/ó algunos bordes del patio, corral ó huerto familiar.
Arbustos espinosos, con hierbas, lianas arreglados en hileras en sitios estratégicos para proteger cultivos agrícolas	Arbustos espinosos acompañados con hierbas y lianas formando un cerco dificultoso de cruzar para animales. Se forma plantando arbustos o manejando la regeneración natural. No necesariamente están en todo el perímetro de los cultivos, simplemente en lugares estratégicos para evitar el paso del ganado (ovejas, cabras, vacas y otros).
Plantaciones de árboles nativos ó exóticos en grupos.	Grupos de árboles y/o arbustos en pequeños predios comunales ó predios familiares no aptos para agricultura. Preferiblemente lejos de poblados, cercano a caminos, lejos de bosques nativos y área agrícola.

5 Discusión

5.1 Lo que esta atrás de las prácticas agroforestales

En esta investigación descubrimos que los árboles y arbustos para los campesinos tienen beneficios así como maleficios (costos). Entre los beneficios pueden dar bienes directos (como madera, forraje), servicios ecosistémicos (agua, abonos) que sirven para satisfacer sus necesidades biológicas y culturales y despertar satisfacciones espirituales como sentimientos. Pero también pueden dar maleficios cuando se asocian a mitos que provocan miedo y cuando tienen interacciones biológicas y procesos ecosistémicos negativos para su vida y producción agrícola. No sólo beneficios de los árboles han sido documentados en algunos trabajos en Pakistán, recordando la importancia de incluir los costos de los árboles (7). Una profunda comprensión de las percepciones de los campesinos, puede ayudar a responder por qué los campesinos rechazan algunos modelos agroforestales pese a ser rentables económicamente ó brindar innumerables beneficios ambientales. Los promotores de la plantación de árboles y arbustos en sistemas de monocultivos y sistemas agroforestales ajenos a la realidad local, no solamente de los beneficios (en bienes y servicios) que podrían traer plantarlos, porque como hemos dado a entender que ellos no se deben olvidar de los de sus interacciones negativas de estos con sus sistemas agrícolas y culturales. Por ejemplo, en Colombia la adopción de sistemas agroforestales son mejor explicados por los intereses y las percepciones de los

campesinos sobre los servicios ecosistémicos y espirituales con la naturaleza (12). Lamentablemente, en Bolivia muy poco se ha investigado sobre la dimensión humana sobre las interacciones indirectas de los árboles y arbustos con procesos ecosistémicos como el ciclo del agua, conservación del suelo, ciclo del carbono e interacciones biológicas con los cultivos, fauna y otras especies; así como sus valoraciones culturales relacionadas con sentimientos, mitos, religión y espiritualidad. En la web no hemos encontrado ningún trabajo publicado sobre este tema para Bolivia.

La evaluación entre todos los beneficios y maleficios de los árboles y arbustos para el campesino puede ser insumo para planificar su comportamiento y por tanto, sus actitudes para aceptar un árbol ó arbusto en un lugar y tiempo dado. Esta aproximación cualitativa, está fuertemente documentada en muchos estudios sobre el comportamiento de los humanos con sus recursos naturales. Por ejemplo, se encontró que la adopción de modelos agroforestales está totalmente correlacionada con la planeación de sus actitudes de acuerdo a sus percepciones y un análisis de sus beneficios y costos(7). Esto es importante porque las percepciones son las que gobiernan las actitudes y prácticas de los humanos con los sistemas ecológicos (3, 7, 6).

5.2 Criterios para diseñar modelos agroforestales

Diseñar modelos agroforestales para comunidades campesinas, simplemente con criterios ecológicos y económicos en términos de utilidad puede ser un grave error, ya que recientemente se ha encontrado que las percepciones de los campesinos tienen un fuerte peso en la adopción de nuevas tecnologías (6, 7). Las evaluaciones y diseño de criterios para diseñar o implementar modelos agroforestales sin considerar valoraciones culturales, los servicios ecosistémicos y las interacciones biológicas percibidas por los campesinos son evaluaciones incompletas, imposibilitadas para responder si realmente representan un beneficio ó no. Por tanto, las organizaciones que promueven la plantación de árboles y arbustos bajo diferentes modelos, deben ir más allá de considerar criterios económicos y ecológicos en la evaluación de sus beneficios; ya que la agroforestería campesina es una práctica diaria y su principal meta es mejorar las condiciones de subsistencia, vida social y espiritual y no esta manejada simplemente por motivaciones de lucro (5).

Tal vez por esta razón muchos modelos agroforestales que muestran mayor productividad y mayores beneficios económicos (2, 13), todavía no son adoptados por la gente. Un análisis de Beneficio y Costo, que incorpore una valoración completa del significado de los árboles y arbustos para los campesinos puede ser la mejor manera para decidir si un modelo agroforestal efectivamente proporcionará más beneficios que costos (14).

En Bolivia recientemente en base a consultas a profesionales y expertos en forestería del país, se propusieron criterios ecológicos, sociales, económicos, para facilitar el diseño y plantación de árboles en las comunidades campesinas andinas. Se plantearon tres diferentes modelos de forestería: plantaciones de monocultivo, agroforestería para conservación de suelos, y manejo sostenible de bosques nativos. Sugiriendo que: quién requiera plantar árboles, use el modelo que cumpla mejor con los criterios propuestos (1). Sin embargo, en esta herramienta no encontramos criterios culturales que integren las percepciones sobre los árboles y arbustos; y tampoco algún mecanismo para que los sistemas agroforestales campesinos existentes sean rescatados, fortalecidos y mejorados. Consideramos que los modelos agroforestales campesinos del norte del municipio de Independencia (Tabla 2:), puede servir como ejemplo en el diseño de modelos agroforestales en base a las percepciones y conocimientos de la gente.

5.3 La adaptación de sistemas agroforestales campesinos actuales

Adaptar sistemas agroforestales campesinos actuales, puede ser mucho más importante que rescatar tecnologías antiguas que ya no se utilizan ó modelos foráneos prometedores económica ó ecológicamente. Es importante considerar que cualquier comunidad campesina tiene un sistema agroforestal desarrollado a través del tiempo, que está adaptado a sus tecnologías, instituciones, conocimientos y creencias (8). Muchas investigaciones concuerdan que estos sistemas van evolucionando y cambiando con el tiempo, adaptándose de la mejor manera posible a nuevos contextos ambientales y sociales que les permite sobrevivir y recrear su vida biológica y cultural (15, 16, 8). En este proceso los campesinos pueden testear, adoptar o rechazar algunos modelos agroforestales propuestos por las agencias de cooperación y organismos del Estado, dependiendo si este se ajusta o no a su realidad social, cultural, ecológica y económica (3).

Por tanto, no es justo intentar que los campesinos mantengan tecnologías ancestrales que dejaron de practicar; muchos programas se empeñan en rescatar tecnologías ancestrales (por ejemplo, la formación de terrazas) sin muchos resultados (13). La adopción de tecnologías antiguas puede ser tan incierta como la adopción de tecnologías foráneas; ambos no necesariamente se ajustan a la realidad local. Los modelos agroforestales campesinos que planteamos en este estudio, aunque modestas por su simplicidad tecnológica, son las que efectivamente se hacen cada día, y tienen más oportunidades de adaptarse evitando, según van Dam[4], la costosa tarea de transferir tecnologías foráneas ó antiguas que requieren mucho entrenamiento y asesoramiento y que de alguna manera generan campesinos dependientes de los profesionales. Por eso, no incluimos modelos agroforestales campesinos que ya fueron abandonados

en la antigüedad (por ejemplo, terrazas) y tampoco incluimos modelos agroforestales que fueron promovidos por ONG`s poco adoptados ó al menos no se han transmitido entre los campesinos como se esperaba, como las zanjas de infiltración, formación de terrazas de formación lenta, plantaciones en monocultivo de árboles y frutales, plantación de árboles y arbustos alrededor del predio agrícola.

6 Recomendaciones

Es importante que se coopere a que estos modelos agroforestales campesinos sean adaptados a un contexto ambiental y económico muy dinámico y que está cambiando drásticamente. Si estos modelos no se adaptan y evolucionan, pueden ser totalmente reemplazados por otras tecnologías de producción forestal, frutícola, agrícola, por ejemplo de monocultivos, con intensificación de uso de fertilizantes, maquinaria, y que pueden llevar a la simplificación del paisaje, reducir la diversidad, acelerar la degradación del ecosistema y sus medios de vida (17, 18). Si se quedan estáticos, poco pueden contribuir con desafíos como evitar los efectos del cambio climático en los ecosistemas, conservar la biodiversidad, asegurar la producción de alimentos y reducir la pobreza desde la riqueza de sus conocimientos y experiencias (16).

Análogamente, tampoco se puede pensar que los modelos agroforestales campesinos sean la panacea para solucionar estos problemas, ya que se debe tener en cuenta, que no todas las percepciones y prácticas de los campesinos son suficientes ó adecuados para la conservación de los bosques, suelos y otros del sistema (19); ya que algunas prácticas también pueden degradar más los ecosistemas, extinguir especies y agotar los recursos naturales (9, 15). Sin embargo, las tecnologías de producción y estilos de vida de los campesinos son mucho más sostenibles que otras estilos de vida y técnicas de la cultura occidental (20); y muchos están de acuerdo, que la gestión de los conocimientos de los campesinos puede ser muy ventajoso para mejorar y adaptar estos sistemas a contextos sociales y ambientales que están cambiando rápidamente por la globalización (18).

A continuación se dan algunas ideas para adaptar los modelos agroforestales campesinos existentes en el Norte de Independencia (0).

Tabla 3: Sugerencias para la adaptación de modelos agroforestales campesinos para mejorar la conservación de suelos y diversidad de fauna y flora nativa.

Modelos	Sugerencias de adaptaciones
Arbustos y hierbas nativas en barbecho	<ul style="list-style-type: none"> -Siembra de semillas de arbustos nativos en predios agrícolas en descanso que tengan rápido crecimiento, puedan ofrecer leña y medicinas, cuando la lluvia de propágulos es poco probable. -Quema controlada de la vegetación dentro de la parcela para evitar quema accidental de bosques. -Combinar cultivos con leguminosas para acelerar la recuperación del suelo (21).
Bosquecillos nativos como fuente de bienes y servicios ecosistémicos.	<ul style="list-style-type: none"> -Mejorar reglas de uso compartido y monitoreo para la cosecha de los productos maderables y no maderables, así como la carga ganadera para que no se agoten los recursos (22-24). -Aplicar prácticas silviculturales: siembra de semillas de plantas nativas de interés, planificar la cosecha de algunos árboles, seleccionar árboles semilleros ó protegidos (25). -Evitar incendios accidentales causados por prácticas de quema en la habilitación de cultivos agrícolas. -Agrandamiento de parches de bosque nativo fomentando la lluvia de propágulos de los bordes hacia pastizales o áreas degradadas. Esto requiere que las zonas de interés sean temporalmente aisladas del pastoreo del ganado (3 a 10 años) a través de la planificación de áreas de pastoreo y clausura con postes y alambres en lugares estratégicos.
Árboles nativos y/o exóticos dispersos	<ul style="list-style-type: none"> -Proteger árboles nativos existentes. -Mejorar técnicas de poda de árboles para almacenar rastrojos "ch'alla" -Plantar ó facilitar la germinación y crecimiento de especies nativas dispersos en sitios estratégicos de cada familia.
Arbustos y frutales dispersos ó parcialmente agrupados en el hogar.	<ul style="list-style-type: none"> -Plantación y/o facilitación de germinación de semillas de arbustos nativos y/o exóticos (frutales) de interés. -Prever la protección de los plantines con cercos de alambre de púas, piedras, troncos u otros, para evitar daño por los animales domésticos.
Arbustos espinosos, con hierbas, lianas arreglados en hileras en sitios estratégicos para proteger cultivos agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> -Diseñar colectiva ó familiarmente la plantación de arbustos espinosos y/o fomentar el crecimiento de hierbas, lianas enredaderas en sitios estratégicos de áreas agrícolas. -Prever protección de plantines durante los primeros años con cercos de alambre de púas u otros.
Plantaciones de árboles nativos ó exóticos en grupos pequeños.	<ul style="list-style-type: none"> -Considerar técnicas de restauración ecológica y evitar técnicas de plantación de monocultivo con pocas especies y poca heterogeneidad estructural.

Bibliografía

- [1] MORALES, Manuel y PATIÑO, Alberto. Experiencias de forestación y reforestación en zonas andinas de Bolivia. 1a. La Paz, Bolivia: ECOBONA-INTERCOOPERATION, 2008. 20p.
- [2] CURRENT, Dean, LUTZ, Ernst y SCHERR, Sara. Costs, benefits, and farmer adoption of agroforestry: project experience in Central America and the Caribbean. 1a. Washington, DC: World Bank Publications, 1995. 234p.
- [3] KIPTOT, Evelyne, HEBINCK, Paul, FRANZEL, Steven y RICHARDS, Paul. Adopters, testers or pseudo-adopters? Dynamics of the use of improved tree fallows by farmers in western Kenya. *Agricultural Systems*, 94 (2): 509–519, 2007.
- [4] VAN DAM, Chris. Dos décadas de desarrollo forestal participativo... ¿qué fue lo participativo? In: Ponencia del Seminario, taller internacional sobre metodologías participativas para el desarrollo forestal sostenible. Quito, Ecuador, 2000. pp. 71–81.
- [5] ARNOLD, Michael y DEWESES, Peter. Rethinking approaches to tree management by farmers. *Nature resource perspectives*, 26: 1–14, 1998.
- [6] BELLEFONTAINE, Ronald, PETIT, Sandrine, PAIN-ORCET, Michelle, DELEPORTE, Philippe y BERTAULT, Jean-Guy. Los árboles fuera del bosque: hacia una mejor consideración. Documentos técnicos de la FAO. Roma, Italia: 2002.
- [7] ZUBAIR, Muhammad y GARFORTH, Chris. Farm level tree planting in Pakistan: The rol of farmer's perceptions and attitudes. In: AFTA Conference Proceedings. Pakistan: AFTA, 2005. pp.19.
- [8] WIERSUM, Freerk. Indigenous explotation and management of tropical forest resources: an evolutionary continuum in forest - people interactions. *Agriculture, Ecosystems and Environmental*, 63: 1–16, 1997.
- [9] COLDING, Johan, FOLKE, Carl y ELMQVIST, Thomas. Social institutions in ecosystem management and biodiversity conservation. *Tropical Ecology*, 44 (1): 25–41, 2003.
- [10] AYMA-ROMAY, Ariel Isaias, VILLAVICENCIO, Roberto, ROCHA, Eberth, ZAMBRANA, Natalia, VALDIVIA, Federico y OSCO, Omar. Bosques de Independencia: Pautas ecológicas y conocimiento local para el manejo tradicional. 1a. Cochabamba, Bolivia: Exito, 2009. 120p.

- [11] EZZY, Douglas. *Qualitative analysis: practice and innovation*. 1a. Crowa Nest, Australia: Routledge, 2002. 212p.
- [12] CALLE, Alisia, MONTAGNINI, Florencia y ZULUAGA, Andres. Farmer's perceptions of silvopastoral system promotion in Quindío, Colombia. *BoissetForest Des Tropiques*, 300 (2): 79-94, 2009.
- [13] SOTOMAYOR, Alvaro. *Sistemas Agroforestales, una alternativa productiva sustentable para un desarrollo de la agricultura campesina en Chile*. Concepcion, Chile. INFOR, 2007.
- [14] BATEMAN, Ian, CARSON, Richard, DAY, Brett, HANEMANN, Michael, HANLEY, Nick, HETT, Tannis, JONES-LEE, Michael, LOOMES, Graham, MOURATO, Susana, OZDEMIROGLU, Ece, PEARCE, David, SUGDEN, Robert y SWANSON, Jhon. *Economic Valuation with Stated Preference Techniques*. 1a. Great Britain: The Queen's Printer and Controller of Her Majesty's Stationery, 2002. 456p.
- [15] BERKES, Fikret. Rethinking community-based conservation. *Conservation Biology*, 18 (3): 621-630, 2003.
- [16] BERKES, Fikret, COLDING, Johan and FOLKE, Carl. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptative management. *Ecological Applications*, 10 (5): 1251-1262, 2000.
- [17] HENKEL, Karl y AMARAL, Ideme. Agrosocial analysis of the family farmers' perception on agroforestry systems in northeastern Pará state, Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 3 (3): 311-327, 2008.
- [18] TANDI-LWOGA, Edda, NGULUBE, Patrick y STILWELL, Christine. Managing indigenous knowledge for sustainable agricultural development in developing countries: Knowledge management approaches in the social context. *The International Information & Library Review*, 42: 174-185, 2010.
- [19] HARVERKORT, Bertus. Cosmovisión indígena y biodiversidad en América Latina. *RevistaCompas*, 8: 7 - 26, 2001.
- [20] RIST, Stephan y DAHDOUH-GUEBAS, Farid. Ethnoscience- A step towards the integration of scientific and indigenous forms of knowledge in the management of resources for the future. *Environ Dev Sustain*, 8 (1): 467-493, 2006.
- [21] FRANZEL, Steven. Socioeconomic factors affecting the adoption potential of improved tree fallows in Africa. *Agroforestry Systems*, 47: 305-321, 1999.

- [22] OSTROM, Elinor. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. USA: CambridgeUniversity Press, 1990. 302p.
- [23] MOSCOSO, Rolando y VILLANUEVA, Arturo. *Tipos de relación bosque - comunidad y normas tradicionales de acceso al bosque*. 1a. La Paz, Bolivia: PRADEM/CICDA, 1997. 194 p.
- [24] MOSCOSO, Rolando. *Normas comunales para el manejo de la vegetación nativa. Marco teórico conceptual desde la experiencia de comunidades andinas*. PROBONA. La Paz, Bolivia: Sagitario, 2005. 56p.
- [25] AYMA-ROMAY, Ariel Isaías, PADILLA-BARROSO, Elsa y CALANI, Emidgio. *Estructura, composición y regeneración de un bosque de neblina: sugerencias silviculturales para Podocarpusglomeratus en la comunidad de Pajchanti*. *Rev. Bol. Ecol. Cons. Amb*, 21: 27-42, 2007.