

Luz de América:

Comunidad y Biodiversidad Amazónica

Dora María Olarte Zapata

Luis Andrés González

Juan Fuertes Larrea

Basilio González

Eduardo Silva

Antonio Arellanos

Severo Meo

Wil de Jong



Luz de América:

Comunidad y Biodiversidad Amazónica

Dora María Olarte Zapata

Luis Andrés González

Juan Fuertes Larrea

Basilio González

Eduardo Silva

Antonio Arellanos

Severo Meo

Wil de Jong

ISBN 979-3361-14-X

© 2003 CIFOR

Todos los derechos reservados. Publicado en junio del 2003

Impreso por Subur Printing, Indonesia

Publicado por

Centro Internacional para la Investigación Forestal

Dirección postal: P.O. Box 6596 JKPWB,

Jakarta 10065, Indonesia

Dirección física: Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang, Bogor Barat 16680, Indonesia

Tel.: +62 (251) 622622; Fax: +62 (251) 622100

E-mail: cifor@cgiar.org

Web site: <http://www.cifor.cgiar.org>

Contenidos

<i>Preámbulo</i>	v
<i>Agradecimientos</i>	vi
I Introducción	1
Características del área de estudio	2
La comunidad Luz de América	2
Dependencia del Bosque	2
II Componentes de la Metodología	3
A) Mapa de la Comunidad	3
B) Selección de los Informantes	4
C) Recolección de datos de la comunidad	4
D) Entrevistas Focalizadas	5
E) Selección de las Muestras de Campo (Transectos)	5
1) Muestreo de los Transectos	6
2) Muestreo de la Vegetación	6
3) El Análisis de los transectos	6
F) Valoración del Suelo	7
G) Método de Distribución de Piedritas (MDP)	7
1) Peso Jerárquico para determinar las Especies más Importantes	9
2) Ejemplo de Cálculos	11
3) Otras Especies	11
III Aplicación y Resultados de la Metodología	13
A) Mapa de la Comunidad	13
1) Definición de las Unidades de Paisaje con la Comunidad	15
B) Selección de los Informantes	16
C) Datos de la Comunidad	16
1) Criterios de selección de la comunidad	17
2) La Comunidad Luz de América	17
3) Historia de Luz de América	17
4) Hechos Históricos de la Comunidad	18
5) Análisis Económico	18
6) Reglas Tradicionales y Regulaciones	19

7) Recreación, Salud y Bienestar	20
8) Área de la Villa	20
D) Elaboración de Transectos	21
1) Riqueza Vegetal y Faunística	22
2) Conclusiones del análisis de transectos	29
3) Perfil del Bosque en la Comunidad	34
4) Mapa de Unidades	35
E) Muestreos de Suelos	35
1) Calidad de los Suelos	39
2) Discusión de los resultados	42
3) Relación del Color con los Procesos Geológicos	42
4) Consideraciones sobre la erosión de los suelos	43
F) Método de las Piedritas MDP	44
1) Importancia de los Paisajes	44
2) Importancia de las fuentes (plantas y animales) para la obtención de los productos	46
3) Importancia de la diversidad vegetal	48
4) Importancia de la diversidad animal	53
5) Uso de escenarios futuros	54
6) Realización de MDP Individual	56
7) Análisis del MDP aplicado a los niños	56
8) Índice de Valor para el Usuario Local (LUVI)	57
IV Conclusiones	61
A) Validación del método	61
B) Diversidad Vegetal	61
C) Suelos	61
D) Fauna Silvestre	62
E) Valoración de la Biodiversidad a través del método MDP	62
Bibliografía	63
Anexos	67
Apéndices	74
Video: Luz de América: Comunidad y Biodiversidad Amazónica	

D) Elaboración de Transectos	21
1) Riqueza Vegetal y Faunística	22
2) Conclusiones del análisis de transectos	29
3) Perfil del Bosque en la Comunidad	35
4) Mapa de Unidades	36
E) Muestreos de Suelos	36
1) Calidad de los Suelos	40
2) Discusión de los resultados	43
3) Relación del Color con los Procesos Geológicos	43
4) Consideraciones sobre la erosión de los suelos	44
F) Método de las Piedritas MDP	45
1) Importancia de los Paisajes	45
2) Importancia de las fuentes (plantas y animales) para la obtención de los productos	47
3) Importancia de la diversidad vegetal	49
4) Importancia de la diversidad animal	54
5) Uso de escenarios futuros	55
6) Realización de MDP Individual	57
7) Análisis del MDP aplicado a los niños	57
8) Índice de Valor para el Usuario Local (LUVI)	58
IV Conclusiones	63
A) Validación del método	63
B) Diversidad Vegetal	63
C) Suelos	63
D) Fauna Silvestre	64
E) Valoración de la Biodiversidad a través del método MDP	64
Bibliografía	65

Preámbulo

El presente documento muestra la aplicación en Bolivia de una metodología multidisciplinaria basada en perspectivas locales comunitarias para la valoración de la biodiversidad y el paisaje en un área silvestre. Esta metodología fue desarrollada con las comunidades locales que dependen de los bosques tropicales en Malinau al Este de Kalimantan (Borneo - Indonesia) por el Centro Internacional para la Investigación Forestal (CIFOR).

Nuestro estudio se desarrolló durante 6 meses en una comunidad bosque dependiente, situada en la parte central de la Reserva de Flora y Fauna Silvestre Amazónica de Manuripi en la República de Bolivia.

El documento tiene como objetivo realizar una adaptación de la metodología aplicada en Borneo-Indonesia para las condiciones de vida de las comunidades que habitan en el norte de Bolivia, pretende servir como una guía para la aplicación de esta metodología de valoración de la biodiversidad en las comunidades locales del país.

Dora María Olarte Zapata
15 de octubre 2002

Agradecimientos

La Comunidad Luz de América, **por su activa participación en el trabajo.**

Dr. Luis Pabón, **Director del Servicio Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia (SERNAP) y su equipo de trabajo.**

Sr. Pedro Gómez Montero, **Director de la Reserva Manuripi**, Sr. Vicente Chura, **Jefe de Guardabosques** y Sr. Brígido Orellana Camacho, **Guardabosques asignado.**

Dr. Mario Baudoin, **Director de la Dirección General de Biodiversidad**, y personal de su oficina.

Comité General de Biodiversidad de Bolivia (**Consejo Consultivo de Vida Silvestre de Bolivia**).

ONG Herencia.

Universidad Amazónica de Pando, **Centro de Investigación y Preservación de la Amazonía (CIPA).**

Universidad Gabriel René Moreno, **Dirección General, Herbario del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado y Departamento de Geografía e Informática.**

Sra. Verónica Villaseñor y Sr. Andrew Noss, **Capitanía del Alto y Bajo Izozog.**

Sra. Mercedes Nostas, **Servicio Holandés de Cooperación Técnica, SNV Santa Cruz de la Sierra.**

Apoyo para el campesino indígena del oriente boliviano (**APCOB**).

Sistema de Información forestal (**SIFOR-BOL**).

Secretaría de Agricultura.

Estrategia Nacional de Biodiversidad.

Instituto Nacional de Reforma Agraria (**INRA**), **personal en Cobija.**

Dra. Martita Bernabé, **Convenio CITES.**

Ing. Rudy Guzmán, **Superintendencia Forestal**

Ing. Arminda B. P de Lifschitz e Ing. Humberto Dalurzo, **Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste. Provincia de Corrientes. República Argentina**

I. Introducción

Crecientes son los esfuerzos para conservar los bosques naturales húmedos tropicales que quedan en el mundo. Debido a la deforestación de los bosques, muchas especies de la flora y fauna están al borde de la extinción, la mayoría de ellas ni siquiera han sido estudiadas. Importantes sumas de dinero se han destinado para apoyar estudios científicos que generen información acerca del valor de la biodiversidad y el medio ambiente que se busca conservar. Sin embargo, muchos son los elementos que intervienen y aún no se puede decir con certeza cuál es el valor total de un área y su paisaje.

Las comunidades que habitan en los bosques naturales dependen directamente de los recursos de la zona. Alteraciones al medio ambiente en que viven genera un impacto directo en ellas y por lo tanto son ellas quienes deben expresar el valor del área que les provee sustento. Para las comunidades no es una prioridad la explotación comercial prolongada de un recurso, sus prioridades se centran en poseer un área propia que puedan heredar a sus descendientes.

El presente trabajo busca aplicar una metodología multidisciplinaria para la valoración del paisaje y la biodiversidad. Esta metodología permite obtener el valor aproximado de un área a través de la valoración directa de los recursos y el ambiente por parte de las comunidades locales.

Este método asume que enfoques tradicionales no abarcan toda la información que

se podría recopilar, la cual incluye muchos aspectos no considerados tradicionalmente como "biodiversidad".

Con la aplicación del método en Bolivia, se intenta explorar la importancia de la diversidad biológica y el medio ambiente de un área de reserva desde la perspectiva de los pobladores que dependen de estos recursos para su subsistencia.

La aplicación de la metodología "Valoración Multidisciplinaria del Paisaje" (MLA) tiene gran importancia para Bolivia, pues representa una forma rápida y práctica de mostrar cuál es el valor que las comunidades dan a sus recursos naturales y la prioridad que tiene para ellas el uso de uno u otro recurso.

Permite mostrar la importancia de la conservación de ecosistemas frágiles como los de la selva amazónica y la necesidad de destinar recursos económicos para conservar las comunidades en dichas áreas protegidas como agentes de conservación al interior de las reservas.

Mediante el uso de herramientas como esta se puede verificar la riqueza del bosque, su composición florística aproximada y su diversidad, así mismo, obtener de una forma muy aproximada el pensamiento local de las comunidades y su expectativa frente a los recursos naturales para construir escenarios futuros y anticipar acciones de conservación.

Características del área de estudio

Para llegar a la reserva, es necesario tomar la ruta Cobija - Filadelfia - El Chivé; esta vía tiene aproximadamente 30km de carretera asfaltada y 112km de camino de tierra afirmada. Es necesario atravesar dos ríos, el Tahuamanu y el Manuripi, éste último tiene un ancho de 100m aproximadamente y del lado norte en San Silvestre (*ingreso a la Reserva*) su orilla está más definida y hacia el sur es más tendida con pendiente suave hasta llegar al cauce.

Después de la orilla hay una zona inundable de aproximadamente 500m de ancho, en este lugar se localizan las instalaciones de los guarda parques de la reserva y se desarrolla un comercio de *castaña o nuez del Brasil* en las barracas.

Las comunidades indígenas del departamento de Pando están compuestas por algunos grupos pequeños como Tacanas, Esse-Ejjas, Cavineños, Pacahuaras, Yaminaguas y Machineris, pertenecientes a dos líneas de origen. Algunas comunidades (Tacanas, Esse-Ejjas y Cavineños) se derivan de una corriente migratoria Arawak proveniente del Oeste, de lengua tacanence. La otra línea de origen está representada por los grupos de origen Pando (Pacahuaras, Yaminaguas y Machineris) que provienen del bajo Madera. La gran mayoría de estas comunidades indígenas han sido reducidas y desestructuradas en los períodos del auge de la quinina y, posteriormente, de la goma (DHV, 1993g y ZONISIG 2000).

Durante el auge de la goma, la escasez de mano de obra en la zona provocó la llegada de inmigrantes de diferentes sitios del país, sobretodo de los departamentos de Santa Cruz y el oriente boliviano en general. Estas personas eran llevadas en condición de esclavos, a las barracas que se encontraban a lo largo de los ríos principales para extraer goma y posteriormente castaña, una vez liberados se establecieron definitivamente formando comunidades que se observan actualmente.

La comunidad Luz de América

Se formó por la migración de familias Ixiameñas que buscaban un sitio seguro para vivir lejos de la esclavitud de la goma. Este grupo se asentó en un área que posteriormente fue convertida en Reserva Nacional. Poseen áreas donde se les permite cultivar, al igual que aprovechar sus recursos naturales. No conservan ningún tipo de tradición ancestral, ni realizan rituales particulares.

Las familias son básicamente bosque-dependientes y se encuentran catalogadas dentro de la reserva como "*extractivistas indígenas*". No poseen títulos de propiedad sobre sus tierras, las cuales utilizan principalmente para cultivos en los

chacos, extracción de productos forestales maderables y no maderables de los bosques, pesca y caza. Esta comunidad no cuenta con ningún tipo de servicio básico y se encuentra expuesta a las condiciones que le impone el medio ambiente.

Su principal actividad económica es la extracción de castaña silvestre, la cual se vende en los mercados locales y proporciona un ingreso estacional considerable. Cada vez para ellos es más difícil encontrar áreas forestales nuevas en las cuales puedan extraer castaña por la competencia que resulta del ingreso de personal traído por las barracas desde otros sitios de Bolivia en épocas de cosecha.

Los ingresos por la venta de la castaña (principal producto vendible) son insuficientes para la subsistencia de los comunarios y no son constantes en el año, sólo se reciben en la época de cosecha de la castaña, para ellos es más importante cultivar en su chaco y tener un sitio donde vivir y mantener a sus familias. Según las encuestas el promedio de ingresos anuales por persona es de 3,000 bolivianos (400 dólares/año), esto equivale a un ingreso mensual de 200 bolivianos, (27 dólares/mes).

Dependencia del Bosque

De acuerdo con los datos recolectados en la comunidad Luz de América, su dependencia del bosque es directa. De él obtienen materiales para la construcción o reparación de sus viviendas, alimento (frutos y animales), medicinas (algunas plantas y animales) y la castaña, recurso no maderable, producto que sustenta en parte la economía familiar.

La extracción de recursos naturales se realiza más para su subsistencia y encaja perfectamente en el sistema "*extractivista indígena*". Sus condiciones de comunidad bosque-dependiente habitante de la Reserva la colocan en el lugar de protectora de los recursos naturales de la Reserva Manuripi, más que depredadora.

Otras actividades económicas basadas en los recursos del bosque son el tejido de la jatata y otras fibras naturales y la elaboración de leche de majo. La caza es una de las actividades regulares para generar sustento, las especies más importantes son el jochi (*Agouti paca* y *Dasyprocta punctata*), los monos silbadores (*Cebus apella*), las pavas (*Penelope* sp) y el taitetú (*Tayassu tajacu*).

Las especies de plantas que cumplen un rol importante para la comunidad son: Castaña, Aprueba Yernos, Cusé, Marfil o Cacha, Tamarindo y Guayaba.

II. Componentes de la Metodología

El método “*Valoración Multidisciplinaria del Paisaje*” (MLA) es un método para analizar la importancia de la biodiversidad en paisajes habitados por comunidades que dependen de ella para su subsistencia.

Un elemento central de la metodología corresponde a definir la *importancia* de los recursos para las comunidades. Este término tiene numerosas connotaciones económicas; en las economías de mercado, la escogencia se realiza en base a los juicios de valor de los individuos en cuanto a ciertas cualidades del bien o servicio, su precio y presupuesto disponible.

El concepto básico de *valor* en tal contexto se expresa como “*la voluntad de pagar*”, por lo general, en unidades monetarias. Para este estudio su significado puede ser determinado y restringido por consideraciones más amplias, como los factores sociales y morales. La importancia puede ser expresada efectivamente, no como precio sino como declaración de *preferencias relativas*.

El *Paisaje* es considerado un producto cultural que incluye un concepto holístico y significa mucho más que la suma de sus componentes: terreno, suelo, cobertura y uso.

Para una explicación más completa se debería consultar el documento: “Explorando la biodiversidad, el medio ambiente y las perspectivas de los pobladores en áreas boscosas. Métodos para la valoración multidisciplinaria del paisaje” (Sheil, *et al.* 2002).

A) Mapa de la Comunidad

La metodología MLA se efectúa con poblaciones ubicadas en áreas de paisajes forestales. Consiste en una serie de visitas a estas comunidades para completar un número definido de acciones.

Después de haber seguido el debido proceso para acceder a la comunidad se inician una serie de reuniones comunales con el fin de presentar y explicar la investigación y las razones para llevar a cabo el estudio en la zona e identificar a los expertos locales. El principal ejercicio de las primeras reuniones es la confección del mapa de la zona.

El *mapa de la comunidad* es un medio para recolectar información sobre los recursos naturales, sitios especiales y percepciones locales dentro de un marco geográfico compartido. Los pobladores se dividen en grupos (por edad y género), los cuales, con la ayuda de un facilitador, tratarán de representar sus recursos naturales en un mapa base. En la medida de lo posible, los mapas base muestran ríos, caminos, aldeas y estribaciones.

Es importante tener en cuenta que los pobladores no necesariamente tienen experiencia con mapas, por lo que se requiere de explicaciones cuidadosas. Por lo general, el primer paso del ejercicio es que los pobladores logren orientarse en el mapa, dando nombres, trazando e identificando la dirección del flujo de numerosos ríos tributarios, etc. Con frecuencia, este proceso

toma un tiempo considerable. Posteriormente, se solicita a los grupos incluir sitios de referencia adicionales (como ubicaciones anteriores del poblado y cumbres de colinas) y localizar lugares asociados con tipos de cobertura específicos, recursos, rasgos o actividades, incluyendo sitios especiales y poco usuales. Para tal efecto, se desarrolla una clave de símbolos y colores específicos.

B) Selección de los Informantes

El método MLA contempla la participación de "expertos locales". Los posibles expertos locales se identifican con base en la información obtenida durante las reuniones con la comunidad, la elaboración de los mapas y conversaciones informales.

Los criterios para la selección son los siguientes:

1. Que haya consenso en la comunidad en cuanto a "quién sabe más" sobre recursos naturales y territorio de la comunidad.
2. Género: se trata de incluir informantes masculinos y femeninos que tengan información sobre plantas y factores de sitio en cada parcela de estudio.

3. Disponibilidad y deseos de participar.
4. Dominio del idioma que comparten los visitantes y las personas de la comunidad. Puede ser necesario trabajar con traductores.

Por lo general, se puede trabajar con diferentes expertos para asegurar una amplia gama de informantes y para identificar a aquellos más capaces y con mayor conocimiento.

C) Recolección de datos de la comunidad

Los métodos usados para recolectar datos de la comunidad pueden incluir reuniones con la comunidad, encuestas al hogar y entrevistas a informantes claves para identificar los valores percibidos sobre las unidades de paisaje y sus productos.

Se realiza un ejercicio de asignación de puntajes, conocido como el Método de Distribución de Piedritas (MDP), para cuantificar las valoraciones del grupo en cuanto a la importancia de productos del bosque y de las unidades territoriales. La tabla 1 presenta la guía de entrevistas y recopilación de datos.

Tabla 1. Formularios usados en la recopilación de datos de la comunidad

Formulario	Formulario	Método
*Qs1	Descripción de la aldea/ incluido uso de tierra	Entrevista con el jefe de la aldea
Qs2	Antecedentes culturales de uso del terreno	Entrevista con el líder tradicional
Qs3	Precios de bienes comercializados	Entrevista a 3-5 tenderos
Qs4	Encuesta al hogar	Todos (al menos 30 de los hogares)
Qs5	Conocimiento tradicional sobre uso del terreno	3-5 informantes claves
Qs6	Recolección y venta de productos del bosque	3-5 informantes claves
**Ds1	Historia del asentamiento y del uso del terreno	Entrevista al jefe de la aldea y al líder tradicional
Ds2	Desastres y eventos importantes	Entrevista al jefe de la aldea y al líder tradicional
Ds3	Tipos de terreno y bosque	Reunión comunal
Ds4	Productos del bosque	Reunión comunal
Ds5	Demografía	Encuesta a hogares (censo) y documentación del jefe de la aldea
Ds6	***Unidades de paisaje mediante el MDP	Discusión de grupos: hombres/ mujeres, viejos/ jóvenes, etnias
Ds7	MDP Presente - Pasado - Futuro	Discusión de grupos: hombres/ mujeres, viejos/ jóvenes, etnias
Ds8	MDP Distancia a las unidades de paisaje	Discusión de grupos: hombres/ mujeres, viejos/ jóvenes, etnias
Ds9	MDP Fuentes de productos	Discusión de grupos: hombres/ mujeres, viejos/ jóvenes, etnias
Ds10	MDP Especies más importantes por categoría de uso	Discusión de grupos: hombres/ mujeres, viejos/ jóvenes, etnias

*Qs = Cuestionario. **Ds = Formulario de datos. ***MDP = Método de Distribución de Piedritas.

Un *censo* de hogares se lleva a cabo al principio para confirmar las estadísticas de población. Además, a los miembros de cada familia se les pregunta por sus fuentes de ingreso, percepciones del medio ambiente local y aspiraciones para su terreno. Como mínimo, se sugiere cubrir 30 hogares para recoger datos demográficos básicos. En la comunidad que tiene menos de 30 hogares, se entrevista a todas las familias. La definición de esa cantidad es un criterio arbitrario pero práctico, pues se considera que es una cantidad suficiente para resumir las respuestas generales y para detectar patrones generales de variación dentro de la comunidad. Tales números pueden, y deben, ser revisados de acuerdo con las necesidades y el contexto.

D) Entrevistas Focalizadas

En las fases posteriores se pueden formar diferentes grupos focalizados: hombres de edad, hombres jóvenes, mujeres de edad y mujeres jóvenes, con el fin de valorar las categorías de cobertura del terreno y uso del suelo. Los datos colectados a nivel de hogar se redujeron a estadísticos demográficos y series muy generales de preguntas sobre deseos y problemas percibidos.

E) Selección de las Muestras de Campo (Transectos)

En los terrenos adyacentes a cada comunidad, se escogen algunos sitios para muestreo. Se busca tener una representación del espectro de variación en el entorno local. Con la colaboración

de informantes locales, se trata de incluir sitios poco usuales y especiales, pues por lo general se asocian con recursos bióticos restringidos y de especial importancia. Se establecen parcelas de investigación. Cada parcela debe representar una amplia gama de conocimientos biofísicos y locales. En cada una se mide el total de árboles con más de 10cm de diámetro, mediante un nuevo método de área variable. El resto de la vegetación se evalúa en transectos de 5 x 40m. La intención es cubrir la gama de variaciones con una cantidad razonable de puntos y restricciones logísticas.

Cuando se selecciona un área de muestreo, se empieza por determinar la dirección del transecto y luego definir un número de pasos al azar (de uno a cinco), a la izquierda o la derecha, para evitar sesgos locales de pequeña escala. Por la topografía algunas veces se tiene que ajustar la posición de la parcela debido a cuerpos de agua. Esta "falta de objetividad" se justifica por el gran número de sitios diferentes y específicos que se tiene que evaluar en un tiempo muy limitado.

Cada sitio se valora según características biofísicas, incluyendo un análisis detallado del suelo, propiedades de la vegetación e identificación de especies individuales. En cada caso, los informantes locales ofrecen información detallada sobre diferentes aspectos en cada sitio, incluyendo suelo, composición de especies, historia de uso del sitio y tenencia. El tiempo que tome completar una parcela puede variar con el tiempo de desplazamiento y la riqueza de plantas.

El cuadro 1 es un ejemplo de caracterización de diferentes sitios de muestreo basado en el análisis hecho en Indonesia por Sheil *et al.* (2002).

Cuadro 1. Caracterización de diferentes sitios de muestreo

Bosque Primario - Bosque sin modificaciones fuertes. Se excluyen los bosques que han sido aprovechados, talados, rozados o modificados por fuego, viento o inundaciones. Si el bosque primario es de "carácter especial" (en suelo calizo, túrbico, poco profundo, en pantano, en nacimiento salina o tiene sagú) y es de extensión restringida, se clasifica como "Especial - Natural".

Bosque Modificado - Bosque modificado por acción humana (incluye el aprovechamiento) o causas naturales (viento, inundación, deslizamientos). Si el bosque ha sido aprovechado, talado, rozado o modificado por fuego, viento o inundación, se clasifica como "Modificado", de uno de los siguientes subtipos: aprovechado (a), corta de postes (p), viento (v), sequía (se), fuego (f), inundación (i), eliminación del sotobosque (so). Ver también EM.

Barbecho Antiguo - Terreno previamente cultivado y abandonado hace más de diez años.

Barbecho Reciente - Terreno previamente cultivado y abandonado hace menos de diez años.

Horticultura - Cultivos perennes (a menudo para la venta). Si un huerto o plantación no es un sitio de largo uso por parte de la aldea, se denomina como "Horticultura".

Agricultura - Terreno cultivado el año de la investigación. Generalmente aplica a parcelas que eran cultivadas y mantenidas. No se toma en cuenta parcelas que sólo han sido quemadas menos de dos meses atrás.

Especial Natural - Vegetación en un sitio especial o con características especiales, por lo general muy focalizado y nunca modificado por el hombre. Si un bosque primario es de "carácter especial" (p.ej. en suelo calizo, túrbico, poco profundo, en pantano, en nacimiento salina o tiene sagú) y es de extensión restringida, se clasifica como "Especial natural".

Especial Modificado - Vegetación en un sitio especial o con características especiales pero modificado en alguna medida. También incluye otros sitios de carácter restringido y/o especial, como sitios de fundación de las aldeas, cementerios, rodales de bambú.

1) Muestreo de los Transectos

Una vez seleccionadas las parcelas, se pide a los informantes una "descripción del sitio". El paso siguiente es el inventario sistemático y anotación de todas las plantas registradas. Durante esta etapa, los entrevistadores ayudan a los expertos locales a examinar y nombrar cada nueva planta que aparece.

Mediante un formulario, se entrevista a los informantes locales para obtener una descripción del sitio. El formulario abarca cuatro tópicos principales: preguntas generales para describir el sitio usando los términos que los informantes consideran apropiados, preguntas sobre la flora y fauna silvestre en el sitio, preguntas para evaluar el sitio según su valor de uso y preguntas relacionadas con la historia del sitio. La puntuación de la importancia de los sitios siguió una estructura similar a la utilizada para los ejercicios de MDP, se coleccionan datos sobre todas las plantas encontradas en la parcela. Se registra cada especie vegetal nueva que aparezca con un número de referencia. El entrevistador pregunta a los informantes acerca de la planta y anexa la información al número de referencia. Se pregunta sobre:

- Nombres locales de las plantas.
- Valor de la planta y clase de valor de uso.
- Partes usadas.
- Preferencia, si la planta es la *mejor alternativa* para un *uso específico* o no.
- Frecuencia, aquí se registra "la última vez que se usó" en cinco clases: hace más de 10 años, entre 5 y 10 años, entre 2 y 5 años, hace 2 años o durante el último año.
- Exclusividad, si la planta es única o no en este uso específico.

Las plantas pueden ser colectadas separadamente de la colección botánica principal para realizar después un chequeo con otros pobladores (triangulación de datos).

2) Muestreo de la Vegetación

Presentamos una unidad de muestreo nueva y versátil apropiada para la valoración rápida del bosque tropical en áreas heterogéneas: El método recolecta información en 40 árboles con diámetro mayor o igual a 10cm y una altura de referencia 1.3m, o sobre las gambas (o cualquier deformación).

A partir de la línea base central se establece una serie de "celdas" de tamaño variable perpendiculares a la línea base. Cada celda refleja una decisión basada en el número de árboles evaluados para completar el inventario del transecto y asegurar un buen balance entre el número de árboles muestreados, el área de muestreo y la facilidad de implementación. Así, en cada celda de 10m de ancho se procede de la siguiente forma:

1. Si se recorre una distancia horizontal de 15m sin haber encontrado árboles con diámetro mayor o igual a 10cm a una altura dada, se considera que la celda esta vacía y se registra con valor cero.
2. Si al menos hay un árbol antes de cubrir los 15m, y hasta cinco árboles antes de cubrir una distancia horizontal máxima de 20m, se registra la celda con cinco árboles, y la longitud se establece como la distancia perpendicular desde la línea de centro hasta el quinto fuste (esta medición se toma hasta el centro del fuste, no hasta el punto más cercano).
3. Si se llega hasta los 20m sin haber registrado cinco árboles, la celda se registra con el número de árboles medidos y una longitud de 20m.

3) El Análisis de los Transectos

Los cálculos se inician con un resumen por celda. Para cada celda (transecto individual de longitud variable), se realiza un cálculo de la densidad; para un grupo de celdas la densidad se calcula como el promedio simple de la densidad calculada por celda. Para una celda, se puede distinguir tres situaciones:

- A. El transecto se extiende en una distancia horizontal de 15m y no se encuentran árboles. La celda es considerada vacía. El estimado de densidad total para la celda X_i es 0.
- B. Se encuentra el máximo número de árboles (5) antes de los 20m; la longitud total del transecto es L_i . La densidad total estimada corresponde al estimado del transecto de área variable para una sola celda: $X_i = 4 / (10m * L_i)$. Cada fuste individual cuenta como $x_i = (4/5) / (10m * L_i)$ árboles similares por unidad de área para los cálculos de densidad, área basal y valores similares de la celda; en términos biométricos comunes, x_i es el factor de expansión. (Nota: x_i es por árbol, X_i es la media requerida por celda.)
- C. La celda se extiende hasta la longitud horizontal máxima de 20m, pero se encuentran menos de cinco árboles. Si se miden n árboles, la densidad total estimada es $X_i = n / (10m * 20m)$; o sea, $n/200m^2$. El factor de expansión para árboles individuales es $1/200m^2$.

Independientemente de la proporción de celdas que satisfagan los criterios A, B o C, el cálculo de la densidad total con base en un grupo de celdas es considerado como la media de los estimados de celdas individuales.

Para parámetros del rodal a los cuales los árboles individuales contribuyen, tales como área basal o biomasa por hectárea, recomendamos el siguiente procedimiento:

1. Calcular el valor de la variable de interés para cada árbol j en la celda i . Llamémoslo valor y_{ij} .
2. Multiplicar los valores de y_{ij} por sus correspondientes valores de x_i para obtener los estimados por unidad de área para cada árbol. Sumar los valores de $(x_i y_{ij})$ para todos los árboles en la celda, para obtener el estimado por unidad de área de la celda. Para la celda i , el estimado es Y_i .
3. Promediar los valores de Y_i para obtener el mejor estimado para un grupo de celdas.

Para calcular la información composicional, como la densidad relativa o el área basal, o la fracción de fuste o de área basal por clase diamétrica, se requiere una generalización simple del método que calcula los parámetros del rodal: Primero, la densidad y el área basal por hectárea se calculan de la manera anteriormente descrita.

Segundo, la densidad y el área basal de una especie se calculan siguiendo los mismos procedimientos que para el parámetro del rodal total, excepto que el valor de y_{ij} para un árbol individual es cero, a menos que el árbol pertenezca a la especie o clase diamétrica de interés.

Una vez que los valores y_i han sido calculados, se calcula los fustes por hectárea y el área basal por hectárea para cada especie mediante el cálculo de los valores Y_i y sus promedios, como se indicó anteriormente.

Finalmente, los valores relativos o la fracción correspondiente se obtienen dividiendo la densidad y el área basal de especies individuales entre los valores calculados de densidad total y área basal.

La riqueza de las especies, a diferencia de otros parámetros, se determina mejor a escala de la muestra completa, ya que la especie como unidad se define contra el número total de fustes (especies por fustes). Un índice simple para poder comparar tal riqueza de datos en un rango limitado de variación es: $Z = \log(\text{número de especies}) / \log(\text{número de fustes})$, tomado de la aproximación exponencial.

En comunidades muy abiertas surgen pequeños sesgos. El sesgo relativo es despreciable excepto en densidades muy bajas. En tales condiciones, el sesgo es menor cuando se compara con la variación normal de la muestra.

F) Valoración del Suelo

Los procedimientos de campo para estudiar el suelo se basan en un enfoque biofísico y etnográfico. Para los trabajos en Indonesia se hicieron dos hoyos de 10cm de diámetro con un augur Belgi, a 10m del borde de la parcela de 40m de largo.

El augur tomó muestras desde 0m hasta 1.2m, a menos que fuera imposible (en tal caso se registró la profundidad). En cada hoyo, se describieron los horizontes por textura y color (se usó la tabla Munsell de colores del suelo).

En el centro de la parcela se tomó un perfil de aproximadamente 1m de largo, 0.5m de ancho y 0.6m de profundidad. Mediante métodos estandarizados, en cada horizonte se registran las características físicas del suelo: Profundidad, régimen de humedad, color, textura, estructura, consistencia, poros, y raíces.

El pH se determina con el indicador universal de pH de MERCK, con lo cual se define los análisis posteriores de fósforo disponible (los suelos ácidos requieren procedimientos de análisis diferentes a los de suelos básicos).

Se toma muestras de suelos para realizar análisis de laboratorio de los tres hoyos, en dos horizontes distintos (0-0.2m y 0.2-0.4m, si la profundidad del suelo lo permitía). El volumen de cada mezcla fue de aproximadamente 1dm³.

De las muestras se determina el pH (según procedimientos KCl y H₂O), C orgánico (procedimientos Kurmis), N total (procedimiento Kjeldahl), fósforo (procedimiento Bray I), potasio (procedimiento Bray I), bases intercambiables, saturación de bases, capacidad de intercambio catiónico y contenido de hierro (procedimiento 23).

Los análisis físicos incluyen la textura (procedimientos probeta), densidad de masa (gravímetro) y poros totales (gravímetro). La información física, como resistencia y contenido de gránulos, y el análisis químico de fósforo (P) y potasio (K) totales se hicieron únicamente en la parcela piloto.

Los datos de suelo garantizan una base biofísica detallada para evaluar la fertilidad e idoneidad de la tierra y medios para explorar las bases de un sistema local de clasificación de los suelos.

Se selecciona informantes locales con conocimientos de suelos y cultivos. Se entrevista cada informante con un cuestionario fijo. Las preguntas son lo más claras y simples posible; por ejemplo, 1) ¿Cómo se llama este tipo de suelo? 2) ¿Por qué se llama así? 3) ¿Qué tipo de cultivo se dará bien aquí y por qué? 4) ¿Cómo se prepara este sitio para cultivarlo?

G) Método de Distribución de Piedritas (MDP)

El Concepto de "Importancia"

Uno de los objetivos del método MLA es desarrollar métodos prácticos para determinar la importancia de la biodiversidad para la gente que depende directamente de los recursos silvestres.

Se puede usar varias técnicas, todas las cuales suponen que los pobladores locales son los mejores jueces de lo que es importante para ellos. Por eso, la importancia se determina mediante información proveniente de la comunidad. Para ello se desarrolló un sistema que implica una valoración relativa coherente en una amplia gama de biotas y tipos de valores.

El énfasis se pone en obtener el punto de vista de la comunidad local, sin ofrecerles una definición previa de lo que entendemos por "valor" o "importancia". De alguna manera, esto es una paradoja pues lo que buscamos es, precisamente, claridad en nuestras preguntas.

Importancia es, de alguna forma, un juicio relativo: es una propiedad de la relación entre el ser juzgado y quien emite el juicio en un momento dado o en un escenario hipotético. Aceptamos que tales juicios son subjetivos -dependen de la experiencia y conocimiento personal- y puede relacionarse o no con costos y beneficios tangibles.

Aceptamos que la *importancia* es expresada efectivamente no como una lista de precios y cantidades, sino como una categoría más global de preferencias relativas. No presentaremos un análisis completo de las razones que sustentan esta decisión; basta con mencionar tres aspectos principales: 1) que los conceptos de "preferencia" e "importancia" capturen adecuadamente las prioridades locales, 2) se eviten cuantificaciones complejas, y 3) se eviten las asociaciones financieras obvias.

Se exploraron varios métodos para tratar de determinar el juicio de los pobladores en cuanto a la importancia relativa de varios productos y unidades de terreno. Una simple jerarquización sería inadecuada para determinar la magnitud relativa de diferencias en importancia en un grupo de asuntos. Se utilizó un ejercicio de puntuación, llamado "Método de Distribución de Piedritas" (MDP) En cada etapa de este ejercicio, se le pide a los informantes distribuir 100 fichas (botones,

semillas, piedritas) entre un grupo de tarjetas ilustradas y tituladas, en proporción a su "importancia". Los entrevistadores tienen que asegurarse de que se entiende la naturaleza comparativa del ejercicio, dando al menos tres ejemplos antes de empezar cada ejercicio.

¿Por qué se buscó números? Es importante tener claro las razones y ser consciente de los posibles escollos. Cuatro son las razones para utilizar métodos numéricos en la determinación de la "importancia": 1) Como se dijo, la "clasificación" ofrece un orden de preferencia pero no la magnitud relativa. 2) Sin la magnitud relativa no se puede establecer comparaciones claras entre diversos asuntos, a menos que explícitamente solicitemos tal comparación. Si las cantidades obtenidas son bastante grandes como para permitir comparaciones, los métodos serán apropiados para manejar las largas listas de productos y especies que caracterizan la biota tropical usada por las comunidades. 3) Credibilidad; los números, simplemente, son más convincentes y tienen más autoridad. Si a los decisores se les pide un análisis de costo beneficio, donde todos los beneficios se dan en valores monetarios calculados a seis dígitos y todos los costos se dan como listas de especies consideradas importantes, es poco probable que se le reconozcan méritos a un análisis semejante. Sin embargo, un cuadro de la importancia de las especies con valores cuantificados de las necesidades locales, sugiere que hay datos significativos detrás. En forma más simple, sospechamos que a los decisores les gustan los números. 4) Como investigadores, existe el interés de valorar hasta qué punto tendremos éxito en medir la importancia y cómo se comporta como cantidad o serie de cantidades.

Una vez colectado los datos numéricos, se puede utilizar diferentes métodos analíticos para estimar sus propiedades. La tabla 2 presenta los formularios utilizados en este ejercicio.

Tabla 2. Formularios utilizados en la metodología de valoración

Hoja de datos	Puntuación del MDP	Propósito
Ds6	Unidades de terreno	Ver qué tipos de terrenos son mas valorados y para qué clases de usos.
Ds7	Pasado - Presente - Futuro	Ver la importancia relativa del bosque para diferentes tipos de usos y valores en el presente, hace 30 años y dentro de 20 años.
Ds8	Distancia a la unidad de terreno	Tratar de estimar cómo la distancia desde la aldea (tiempo de viaje de 1 a 4 horas) influye en la importancia relativa de diferentes tipos de terrenos.
Ds9	Fuentes de productos	Ver la importancia general que se da a diferentes fuentes de plantas y animales usadas por la comunidad: comprado, cultivado, silvestre en el bosque y en otros sitios.
Ds10	Especies más importantes	Identificar y dar un peso relativo a las plantas y animales más importantes por categoría de uso (hasta 10 a cada uno)

1) Peso Jerárquico para determinar las Especies más Importantes

El enfoque explicado aquí se basa en solicitar información sobre especies importantes mediante un procedimiento de pesos jerárquicos. Si funciona bien, el método es un medio eficiente para determinar el valor relativo de la "biodiversidad" a nivel de especies para los usuarios locales. En esta sección, señalamos la base y supuestos principales que sustentan este enfoque.

Como los procedimientos se basan en una serie de principios matemáticos, trataremos de establecerlos formalmente. Sin embargo, no es necesario entender las matemáticas para apreciar la racionalidad. Este método supone que los puntajes de importancia son aditivos y pueden subdividirse, mediante una jerarquía de resolución creciente, para incluir la importancia de los tipos de uso de plantas y animales específicos.

Estos supuestos se formalizan en el contexto de la teoría de la toma de decisiones y prioridades. Este enfoque jerárquico permite evaluar la importancia relativa de un sistema diverso como la valoración local de especies del bosque; además permite examinar los resultados de manera total o fraccionada, dependiendo del nivel de análisis.

En el primer caso se muestra, como ejemplo, una jerarquía de dos niveles. Tal jerarquía tiene tres propiedades analíticas relevantes que podemos usar en este enfoque:

1. Todas las partes de un nivel dado en la jerarquía suman uno.
2. El valor de cada categoría es la suma de todos los miembros de la categoría en el nivel inmediatamente inferior.
3. El valor de cualquier "entidad" en un nivel inferior puede calcularse como una proporción del total multiplicando las fracciones en la rama correspondiente.

Se desarrolló este sistema para asignar valores a los taxones que los usuarios del bosque consideran importantes. Una posible primera división de clases de usos se presenta en la tabla 3.

La segunda división -cuando es aplicable- es una simple división entre plantas y animales. Es importante aclarar que estos pasos son arbitrarios, escogidos por conveniencia y facilidad de comunicación. Se puede usar otras divisiones y niveles que permitan la valoración de más especies. Por ejemplo, los productos alimenticios vegetales pueden dividirse en frutos, hojas, raíces y otros, o por tipos de alimentos.

Las preferencias son más fácilmente expresadas cuando se comparan categorías afines. En algunos casos, la entidad valorada es una clase en sí misma pues incluye más de una especie (p.ej. ciertas frutas). Aceptamos esto pues los taxones corresponden a la forma en la cual los informantes los denominan. Las únicas propiedades absolutas que se requieren para las clases de valores son:

Tabla 3. Categorías de uso y valor

No.	Categoría	Explicación (con base en estudio piloto)
1	Alimento	Alimentos primarios y secundarios
2	Medicina	Productos medicinales y relacionados con la salud
3	Construcción Liviana	Postes y madera para ranchos, campamento en el bosque, cercas
4	Construcción Pesada	Postes y madera para casas
5	Construcción de botes	Madera para canoas (no incluye remos ni pértigas)
6	Herramientas	Partes de plantas usadas como herramientas para agricultura, caza, botes; entre ellas, cerbatanas, lanzas, remos, pértigas, varas para sacar arroz, mangos de herramientas
7	Leña	Usada para cocinar
8	Cestería y cuerdas	Cuerdas hechas de lianas; bejucos de mimbre y cortezas para tejido y amarras
9	Adorno y ritual	Partes de plantas usadas en ceremonias, vestido y ornamento
10	Artículos de mercado	Partes de plantas y productos procesados que se venden en efectivo
11	Función de caza	Veneno, carnada, gomas usados para atrapar animales de presa
12	Lugar de caza	Uso indirecto de plantas para encontrar animales de caza cuando llegan a alimentarse, por lo general en el período de fructificación
13	Recreación, juguetes, entretenimiento	Área o productos del bosque usados como entretenimiento
14	Futuro	General (no se explicó en detalle)
+++	Otro	Preguntamos qué habíamos omitido (aspectos que no calzan en 1 a 14)

1) comprensivas, las categorías combinadas abarcan todo lo que debe ser valorado; 2) mutuamente excluyentes, los mismos valores no pueden estar en más de una clase; y 3) simples y claras de explicar y entender.

Idealmente, las clases corresponden con las categorías de uso tal como la gente las entiende, pero se deben aceptar algunos cambios para mantener la lista lo bastante corta para que sea manejable. Sería mejor dejar a la comunidad realizar su propia clasificación, pero esto conllevaría mucha investigación comparada y conciliaciones entre informantes, culturas y comunidades, lo cual complicaría las comparaciones entre comunidades. Es de gran ayuda tener por adelantado una lista de productos y permitir a los informantes incluir o excluir algunos productos según su parecer.

Es importante tener cuidado para que las clases no se restrinjan; puede ser útil hacer recordatorios a lo largo del ejercicio para que las clases mantengan la amplitud deseada; por ejemplo, sugerir que la miel es un producto animal.

Algunos usos son difíciles de clasificar (p.ej. medicina para perros, agua potable en lianas, material para envolver alimentos, bocados energéticos, hierbas para fumar, etc.), aunque por lo general son los usos menos importantes. Al realizar el ejercicio con un grupo se reducen las diferencias entre respuestas, de manera que el asunto puede ser rediscutido, si fuera necesario. De hecho, esto ocurre muy rara vez. El mayor riesgo es que un asunto sea omitido totalmente. Si algo es olvidado de manera continua puede suponerse que no es importante, pero también puede ser que las preguntas no lo evocan. Al respecto, las actividades de campo en donde los encuestados identifican especies por tipo de uso y clase pueden ser de gran ayuda.

En el nivel más bajo, la importancia de un **tipo de uso (j) de una especie (i)** será representado como un valor individual G_{ij} . Una especie útil puede tener uno o varios usos con su propio G_{ij} en una o varias clases; p.ej. una planta puede ofrecer dos preparaciones medicinales diferentes a partir de hojas y raíces, veneno para pescar de la corteza y leña del tallo, es decir, cuatro G_{ij} , dos de las cuales pertenecen a la clase "medicina".

La importancia de una especie (Índice de Valor para el Usuario Local: LUVI) es la suma de todos los valores G_{ij} de la especie; es decir que:

$$LUVI = \sum_{i-\text{especie, para toda } j} G_{ij}$$

El enfoque directo es que cada G_{ij} puede ser medido directamente dentro de un grupo

mediante el MDP. En este sistema, se establece una comparación dentro de cada clase para pesar cada G_{ij} en una serie de ejercicios, luego las clases en sí mismas se comparan en otro ejercicio. Este orden (los miembros más bajos antes que los altos en la jerarquía) asegura que los encuestados hayan reflexionado acerca de lo que cada clase realmente contiene. También es importante que cuando las especies tienen más de un uso, sean clasificadas según clase de valor (no su valor total). Este proceso permite la estimación directa de la suma de todos los G_{ij} de especies individuales dentro de una clase dada j (llamada $G_{i,j}$) mediante:

$$G_{i,j} = \sum_{\text{categoría}=J} G_{ij} = RW_J * RW_{ij}$$

RW_J es el peso dado a la clase de uso amplia a la cual pertenece el uso j . RW_{ij} es el peso relativo dentro de la categoría J para los usos de las especies i que son miembros de J . Este método de peso directo puede ser usado con la mayoría de las especies en cada categoría de valor. La lista no debe tener más de diez elementos (el MDP no trabaja bien si hay muchos elementos o si las diferencias entre ellos son muy grandes -es decir, mayores que un factor de diez (el valor cero no se incluye). Como las listas no siempre son comprensivas, se necesita un valor residual (llamémosle S_j , también usado más adelante) en el ejercicio de pesos para *todas* las especies no incluidas en la lista pero que pertenecen a la clase. Este valor residual es necesario para mantener una escala entre entidades en ramas diferentes de la jerarquía, y para asignar un peso general a todas las especies o usos omitidos en la evaluación directa (ver más adelante).

Para estas especies individualmente menos importantes, una alta precisión relativa es de menor significancia ya que el error será menor en términos absolutos. Sin embargo, estas especies también nos interesan, pues podrían constituir un total importante -directamente valorado mediante la inspección del término S_j .¹

Al plantear el contexto del ejercicio, hay un MDP adicional (Ds9) que pide a los miembros de la comunidad valorar la importancia de plantas y animales silvestres del bosque, junto con productos silvestres de otras partes, cultivados o

¹Cuando S es cero, se presentan problemas conceptuales si luego las evaluaciones de campo encuentran especies adicionales en esta clase de uso. Una importancia cero para una planta útil pareciera poco satisfactoria, aún si tales errores de omisión afectaran solamente taxones sin importancia. Dos asuntos por considerar son la necesidad de usar clases de manera consistente con el conocimiento local y la probable necesidad de tener respuestas "normales".

comprados. La valoración de estas ocho clases brinda un contexto para hacer una escala de la jerarquía general de productos.

Si bien los ejercicios más simples del MDP son bastante transparentes para todos los participantes, estos otros métodos de jerarquización no son tan fáciles de explicar. Al final, una especie puede ubicarse en una posición más alta, ya sea porque es importante para un uso, o porque es relativamente útil en varias clases. Este no es el caso en muchos otros procedimientos; los pesos se asignan por valoración directa, no arbitrariamente. Recomendamos que los puntajes relativos finales sean evaluados junto con la comunidad.

2) Ejemplo de Cálculos

Para ilustrar los cálculos hechos, consideraremos una especie en un ejercicio realizado en Indonesia, la planta medicinal *Dissochaeta gracilis*, Melastomataceae (Sheil *et al.* 2002). Primero, empezando en la parte superior de la jerarquía, y pasando de lo general a lo específico, la clase "productos medicinales" recibió 7, del total de 100; sin embargo, dos clases recibieron 10 puntos pero no se identificaron productos específicos en ellas ("futuro" y "recreación"); entonces, reubicamos el puntaje restante (una solución arbitraria) dando un mayor peso a la clase de 7/(100-10_{reubicado}), o 7/90. La siguiente división en la clase de "productos medicinales" es entre plantas y animales, las cuales recibieron 75 y 25 puntos, respectivamente (las plantas significan, entonces, 75/100). La división final busca determinar las diez especies de plantas más importantes; *Dissochaeta gracilis* recibió 12 de los 100 granos distribuidos.

Los informantes indicaron que otras cien piedritas serían necesarias para valorar la importancia de plantas medicinales que no fueron incluidas en la lista de diez especies con la que trabajaron; por lo tanto, la proporción del valor de *Dissochaeta gracilis* es 12/(100_{incluida} + 100_{extra}), ó 0.06 del valor atribuido a todas las plantas medicinales.

Nuestro ejemplo del LUVI (un G_{ij}) es simplemente el producto de todos estos pesos; es decir, $7/90 * 75/100 * 12/200 = 0.0035$, o en porcentaje (*100) 0.35%. Este cálculo implica que el uso medicinal de esta especie representa un tercio del uno por ciento de la importancia relativa de los productos reconocidos.²

3) Otras Especies

La cantidad de especies usadas es muy grande como para comparar unas con otras para todos los tipos de usos. Cuando la comparación directa no es práctica, una posibilidad es hacer una

valoración menos sofisticada de cada especie a través de la siguiente ecuación:

$$G_{ij} \approx E_{ij} * P_{ij} * C_j$$

Donde E_{ij} es la exclusividad de esta especie, i , el uso específico j .

P_{ij} es un parámetro que denota preferencia; su puntaje debe ser mayor si la especie es la fuente principal de ese uso.

C_j será definido más adelante.

La combinación $E_{ij} * P_{ij}$ tiene tres posibles resultados: a) sin alternativas, b) preferida, pero hay otras alternativas, c) no es la preferida. Una especie que sea la fuente única de un uso específico califica más alto que otra que puede sustituirse. Aunque de manera arbitraria, dar peso a esas alternativas mediante puntajes fijos es una práctica común en otros estudios similares, reconocemos que los pesos dados son arbitrarios pero tienen cierto rango (en el rango de importancia, suponemos la generalidad de los tres resultados $a > b > c$). Si se necesitara una puntuación más cuidadosa, será necesario usar C_j para permitir comparaciones entre clases. C_j es la corrección del peso para la clase de uso J , a la cual pertenece j , y se calcula en relación con el set completo de datos de las especies que tienen valores en la clase. La ecuación que debemos usar es:

$$C_j = RW_j / (\sum_{ij} C_j E_{ij} * P_{ij})$$

Donde $(\sum_{ij} C_j E_{ij} * P_{ij})$ es la suma de todos los valores de todas las especies (todos los i y j) que tienen valores j y que pertenecen a la clase de uso J .

Nótese que como los pesos de E_{ij} y P_{ij} no son medidos, este es sólo un índice. Este sistema podría mejorarse mediante alguna forma de calibración; p.ej. tomar una sub-muestra de las especies menores y hacer una medición directa con la cual derivar pesos medios de acuerdo con las clases de preferencia y exclusividad.

Como varias de las especies ya han sido medidas directamente, el valor residual que mencionamos antes debe ser usado, en vez del valor de la suma de toda la categoría; es decir:

$$C_j = RW_j * [S_j / (\sum_{ij} C_j E_{ij} * P_{ij})]$$

Donde el denominador incluye sólo las especies valoradas con ese índice.

² Si la especie vegetal también calificó para otros usos, deben sumarse todos sus pesos en las diferentes categorías para obtener el puntaje final de la especie.



III. Aplicación y Resultados de la Metodología

La investigación se desarrolló en el año 2002 durante los meses de mayo a octubre. Se desarrollaron trabajos en equipo, talleres de discusión grupales entre la coordinadora general del estudio y el equipo de campo y trabajos individuales por parte del equipo de profesionales, todos ellos con miras a contribuir a la preparación de la fase de campo y al análisis de los resultados. Este trabajo incluyó profesionales de las siguientes disciplinas: Gerencia del Ambiente y Gestión de Áreas Naturales, Ingeniería Forestal, Ingeniería Civil, Bioquímica, Biología, Botánica, Extensión rural, Economía y Geografía.

El trabajo de campo se realizó durante 12 días en el mes de julio. El equipo de campo se desplazó desde la ciudad de Santa Cruz hasta la ciudad de Cobija en Pando. Contamos con la colaboración de la ONG Herencia quien por convenio facilitó apoyo logístico y personal técnico de campo y con la Universidad Amazónica de Pando, que también brindó apoyo técnico.

Los días previos a la entrada a la Reserva fueron necesarios para conseguir la mayor cantidad de información posible sobre las comunidades de la Reserva, entrenar al equipo de técnicos de la ONG Herencia y de la Universidad Amazónica de Pando en la aplicación de la metodología de campo y coordinar las actividades a desarrollar en la Reserva.

A) Mapa de la Comunidad

Para realizar un mejor análisis del paisaje se utilizó un mapa del área que contenía la fotografía satelital y la vía de acceso al área (Mapa 1). Durante el recorrido se registraron los diferentes cambios en el paisaje en función de los colores observados en la fotografía satelital. Cada registro de diferente color denota una unidad de paisaje diferente.

De acuerdo con las observaciones de campo, desde San Silvestre hasta Luz de América se recorre una dorsal (similar a una divisoria de aguas). La topografía es ondulada, sin grandes variaciones de altura. Las pendientes no superan el 4%.

A lo largo de la ruta se pudo observar que el bosque ha sido reemplazado por potreros (pastizales para cría de ganado), por chacos (áreas de cultivo agrícola) y barbechos (zonas de cultivo improductivas, ya abandonadas).

Toda la comunidad participó activamente en la elaboración del mapa. Inicialmente se habían llevado unos mapas ampliados de las cartas del Instituto Geográfico Militar de Bolivia, pero la comunidad no pudo ubicarse en ellos, la escala era demasiado grande y no se hallaban trazados los diferentes arroyos. Se tomó la decisión de dibujar el mapa a partir de un papel en blanco y sobre el dibujar la vía que comunica a Luz de América con la ciudad de Cobija, los habitantes de la comunidad inmediatamente se ubicaron y pudieron dibujar el mapa esquemático que se muestra en el Mapa 2.

La información plasmada en el mapa incluye:

- Unidades de paisaje identificadas (Bajura, Monte Alto, Villa Barbechos y Chacos).
- Principales actividades desarrolladas en las unidades de paisaje: recolección de castaña, sitios de caza, sitios de recolección de plantas y animales medicinales y sitios de aprovechamiento de recursos maderables y no maderables.

1) Definición de las Unidades de Paisaje con la Comunidad

Se ubicaron los diferentes detalles del mapa y la comunidad identificó claramente 5 unidades de paisaje: la villa, el chaco, el barbecho, la bajura y el monte alto (Mapa 3). Se describen en detalle a continuación:

La villa: Conocida por los comunarios como el sitio donde se ubican sus viviendas, allí se encuentran asentadas 26 viviendas, una cancha de fútbol y una escuela. Se hizo un mapa de la villa. Con la ayuda de los comunarios, se determinó la pendiente del terreno y la toma de puntos de GPS en el sitio denominado la villa.

El Chaco: Sitio de cultivo. Para establecerlo los comunarios tumban y queman el monte y luego siembran arroz, papa, plátano y maíz. Cada comunario jefe de hogar, cuenta con un chaco para su cultivo y sustento familiar.

El barbecho: La vegetación de barbecho se establece cuando los chacos son abandonados

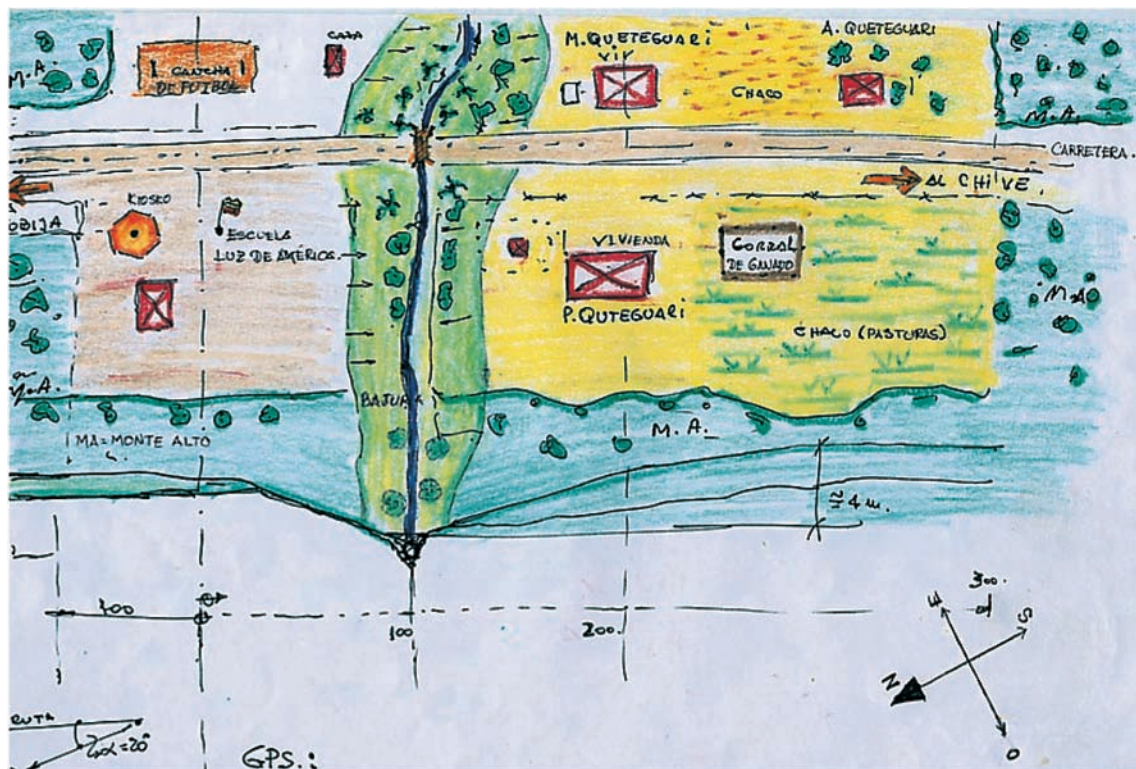
por improductividad. Inmediatamente se inicia la regeneración natural y las primeras plantas en colonizar son *Cecropia* sp y *Ochroma pyramidale*, especies heliófitas que favorecen el establecimiento de especies de lento crecimiento y la regeneración del bosque natural tropical.

La bajura: Es conocida por los comunarios como el Arroyo Florida. Se caracteriza por la presencia de palmas reales, *Mauritia flexuosa*, en manchones homogéneos. Este sitio permanece inundado durante todo el año y corresponde al lugar del cual se abastece de agua la comunidad, para su consumo diario. Esta vegetación se encuentra siempre que hay un arroyo o un riachuelo cerca, allí también hay especies para la caza y pesca. Se identifica por la presencia de árboles caídos y el espeso sotobosque.

El monte alto: Se caracteriza por la presencia de árboles de gran tamaño, entre los que destaca el castaño (*Bertolothia excelsa*). También se encuentran palmas.

La comunidad reconoce la importancia del **monte alto** y **la bajura**. En estos sitios se extraen materiales para la construcción liviana y pesada, alimento que proviene de plantas y animales, plantas medicinales y productos no maderables para la venta, entre otros. En estas dos unidades de paisaje se realizó el trabajo de recolección de herbáceas, muestras de suelos y levantamiento de parcelas de árboles.

Mapa 3. Unidades de paisaje identificadas por la comunidad



B) Selección de los Informantes

Se definieron algunos criterios adicionales para la elección de los informantes claves (Tabla 4).

Tabla 4. Criterios para la elección de los Informantes Claves

Personas que tengan algún poder de decisión en la comunidad
Personas que conozcan su entorno y se ubiquen en él
Personas que conozcan sobre plantas en general
Personas que conozcan sobre animales del bosque
Personas que estén interesadas en el estudio
Personas mayores de la comunidad
Niños
Mujeres

Fue necesario programar muy bien a quién debía aplicarse cada cuestionario y en qué momento. Se elaboró un cuadro que sirvió para identificar los informantes claves y obtener la información de manera ordenada, tabularla tanto en el campo como posteriormente en la fase de oficina.

Se cambiaron algunas preguntas de las que originalmente se aplicaron en Indonesia y se adaptaron a la realidad de Bolivia.

Los informantes claves elegidos para la recolección de la información señalada en la tabla de programación de entrevistas y recolección de información, cumplían las siguientes características:

- Se encuentran en la comunidad desde su fundación.
- Conocen el bosque, las plantas y los animales y sus funciones en el bosque.
- Utilizan los recursos naturales en forma integral, tejen jatata, son castañeros de tradición, conocen sobre plantas medicinales.
- Tienen algún grado de poder de decisión en la comunidad.

C) Datos de la Comunidad

Para la recolección de la información técnica del sitio y la comunidad, se tomó en cuenta la lista de categorías de información que aparece en la metodología (ver Sheil *et al.* 2002) (Tabla 5).

Tabla 5. Categorías de la información a recolectar en el estudio

Aspectos biofísicos	Aspectos Socio-económicos	Aspectos Socio-culturales
Cobertura vegetal y hábitat	Abundancia y distribución de la riqueza, cultura y tecnología	Distribución de los sitios sagrados y áreas de culto y otras
Características de los suelos	Acceso y accesibilidad	Clasificación local y evaluación (valoración del paisaje)
Clima	Agricultura y ciclos fenológicos	Aspiraciones y deseos de los comunarios respecto a los recursos naturales y los paisajes
Abundancia y distribución de productos del bosque	Dependencia de los recursos naturales	Percepción de los riesgos
Abundancia y distribución de recursos salvajes	Diversidad de cultos	Servicios locales medioambientales
Abundancia y distribución de endemismos y especies amenazadas	Geografía económica, rangos de prácticas extractivas locales	Servicios globales grandes
Historia de eventos naturales	Industria de la extracción	Estructura política, cohesión social e influencia del gobierno
Servicios locales ambientales	Tierras locales, bosques con prácticas de ordenación	Áreas de conservación tradicionales
Servicios globales grandes	Potenciales para ecoturismo, vistas escénicas, paradas para reposar	
Dependencia ecológica	Ingresos y Gastos, subsidios gubernamentales para la región Tenencia de la tierra Actividades, comercio, mercados, rutas, almacenes Historia del asentamiento y uso de la tierra Demografía de la villa	

Fuente: Sheil *et al.* (2002)

1) Criterios de selección de la comunidad

De acuerdo con las indicaciones de la metodología MLA, se tuvo presente algunos criterios para elegir la comunidad, se eligieron otros criterios y se procedió a encontrar una comunidad en la Reserva Manuripi que las cumpliera (Tabla 6).

Tabla 6. Criterios para elegir la Comunidad

Comunidad sin influencias políticas marcadas
Comunidad sin conflictos muy marcados
Poco investigada: es decir donde no hayan entrado muchos expertos
Comunidad con tierras demarcadas
Comunidad pequeña
Comunidad que dependa del bosque y el paisaje
Comunidad con algún tipo de organización
Comunidad representativa de la realidad de la Reserva

Para nuestro estudio elegimos la comunidad Luz de América, por sus condiciones de comunidad central y dependiente de los recursos naturales, es una comunidad pequeña no muy influenciada por el trabajo con organizaciones o entidades.

2) La Comunidad Luz de América

La comunidad Luz de América se ubica sobre la vía que conduce desde San Silvestre hasta El Chivé. Es una de las nueve comunidades que habitan en la reserva identificadas por la ONG Herencia.



Comunidad Luz de América

De acuerdo con los estudios realizados por la ONG Herencia, Luz de América es una comunidad representativa para ser estudiada. Muestra el comportamiento regular de todas las comunidades que dependen de los recursos naturales de la reserva.

La comunidad tiene su sustento en los productos que siembra y cosecha; una vez al año extraen castaña, actividad que les representa el mayor ingreso económico. Actualmente viven en

condiciones de pobreza, explotados por los empresarios que comercializan con la castaña.



Pobladores de la comunidad Luz de América

3) Historia de Luz de América

La comunidad Luz de América se formó como un sindicato originario dentro de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi. Muchos de sus miembros son de origen Ixiamense, es decir, sus antepasados pertenecían a etnias aborígenes que vivían en la zona de Ixiamas en el departamento de la Paz. Fueron conquistados y asumieron la religión católica debido a las misiones Jesuíticas llegadas allí en la época de la conquista. No conservan costumbres ancestrales y actualmente son agricultores y extractores de productos forestales no maderables.

Luz de América era un centro gomero (barraca). Que pertenecía a la familia Murakami de origen japonés, dueños también de la barraca Florida (hoy comunidad Florida). Esta comunidad formaba parte de la red de explotación de goma del señor Nicolás Suárez (dueño del comercio de la Goma). En 1974 el sitio donde hoy se ubica la comunidad se llamaba Yaguzal (pasto autóctono de la zona).



Miembros de la Comunidad Luz de América en la reunión de presentación del trabajo de campo a realizar.

Según don Marcelo Quetejuari Presidente de la Organización Técnica de Base (OTB), el nombre de Luz de América fue dado por su hermano Pedro Quetejuari, quien se registró como primer viviente de la comunidad en 1981. El 9 de agosto de 1985, "El comunario campesino Pedro Quetejuari Nari, penetró a la zona por la zona de el Chivé cruzando el río Madre de Dios, hacia el norte caminando unos 35 kilómetros encontraron un arroyo, exploraron el lugar, les gustó y contrataron a cuatro jornaleros y un matero para abrir campo a la construcción del chaco y la casa. El arroyo Florida es el que atraviesa el área de la comunidad y de él se abastecen durante todo el año. Posteriormente llegaron las demás familias que formaron una comunidad y se construyó una escuela. El sitio se denominó comunidad Luz de América. De esa manera con el transcurso del tiempo se fueron asentando campesinos ya que era un camino de penetración. Cuando ya sintieron que nuestros hijos necesitaban estudiar, se determinó que se contratara un maestro particular. En el año 1989, se pidió al estado un profesor de escuela y todos los campesinos y vecinos llamaron Luz de América a la comunidad. Los campesinos de Luz de América tienen como actividad fundamental el chaco y como actividad temporal la extracción de la castaña". (Tomado del Libro de actas de la comunidad).

4) Hechos Históricos de la Comunidad

Tabla 7. Hechos Históricos de la Comunidad

Año	Acontecimiento
1950	No había comunidad.
1974	Se estableció el centro gomero Yaguzal. Dueños o patrones: familia Murakami (japoneses) que a su vez eran empleados de la casa Suárez (Nicolás Suárez).
1981	Se registra el primer viviente de la comunidad Sr. Pedro Quetejuari.
09/08/1985	Se establecen los primeros miembros de la comunidad Luz de América.
1989	Fundación de la comunidad Luz de América.
1999	Medición del INRA, pero por falta de consenso en la comunidad no se pudo sanear el área
2000	Construcción de la escuela Luz de América

Fuente: Libro de actas de la comunidad. 1989. Entrevistas con los comunarios.

Al realizar el censo se verificaron los datos proporcionados por la ONG Herencia. La comunidad cuenta con un total de 117 habitantes, el resultado del censo se expresa en la tabla 8.

Tabla 8. Resultados del censo

Familias	Jefes de Hogar	Esposas	Hijos Menores 18 años	Hijos Mayores 18 años	Total de habitantes
26	25	17	64	11	117

Tabla 9. Muestreo Poblacional. Personas a las cuales se les aplicó Encuestas o Formularios

Entrevistados	Número	% muestreado de la población	Población
Niños	40	62,5	64
Adultos	22	41,5	53
Total	62	-	117

El 100% de las personas entrevistadas (Tabla 9) pertenecen al grupo étnico Ixiameño y a la religión católica, las actividades principales a las cuales se dedican son: *agricultor-castañero* como actividad masculina, *ama de casa* como actividad femenina y *estudiante o ayudante de castañero*, como actividad juvenil e infantil.

En general la población cuenta con un nivel de educación básico (primaria). Entre la población adulta existe analfabetismo.

En la comunidad se observa un mayor nivel de migración, varios jefes de hogar se encuentran viviendo en las ciudades de Riberalta o Cobija, con el fin de hacer estudiar a sus hijos en colegios de esas ciudades. Otros trabajan en poblados próximos como albañiles y regresan a la comunidad sólo para la época de recolección de castaña con sus esposas o con sus familias completas. En épocas de castaño, la presión por los recursos del bosque aumenta, pues la población de la comunidad se triplica por la llegada de personal ayudante para las labores de recolección de los frutos de castaña y por el personal que traen los dueños de las barracas vecinas a la comunidad Luz de América.

5) Análisis Económico

En condiciones óptimas, en las cuales el precio de la castaña es alto, el ingreso per cápita puede alcanzar los 3,000Bv. (bolivianos) anuales (400 dólares).

Este dinero se obtiene de la venta de la castaña y sólo durante los meses de noviembre a mayo. Los ingresos por chaqueo a terceros los

obtienen muy esporádicamente y no se presenta en todas las familias.

Del chaco se obtiene un ingreso más constante, pues la familia siembra, cosecha y cría animales menores para la venta ocasional (chanchos, gallinas, etc).

En promedio, las familias obtienen como ingresos 4,360 bolivianos por año (Tabla 10) y gastan 4,131 bolivianos (Tabla 11). Esto representa un excedente de 229 bolivianos (equivalentes a 30 dólares/año) para atender gastos de educación de los hijos, gastos médicos, pasajes para ir a la

ciudad en un caso eventual, recreación de la familia, construcción y mejoramiento de sus viviendas, entre otros.

Como puede notarse, la economía de las familias de la comunidad Luz de América es básicamente de subsistencia, no les queda ningún excedente importante que pueda mejorar sus condiciones de vida.

Los comunarios ven como opción económica el mejoramiento del chaco y ocasionalmente poder entrar al bosque para obtener productos medicinales, continuar como comunidad dentro de la reserva y obtener un mejor precio por la castaña. Su condición de vida ha mejorado respecto a la que tenían 5 años atrás, ahora cuentan con un lugar propio para cultivar y vivir.

La comunidad espera contar con un puesto de salud, luz eléctrica para sus casas y tener una cancha multifuncional y una buena carretera para el acceso a su comunidad. Convertirse en un pueblo y tener acceso a educación secundaria.

Tabla 10. Ingresos Máximos de las Familias Comunarias de Luz de América

Actividad	Ingreso anual		Ingreso mensual	
	Bs.	\$US	Bs.	\$US
Castañera	3,000	400	250	33
Chaco	1,000	133	83	11
Chaqueo para terceros	300	40	25	3
Venta de animales de granja	60	8	5	1
Venta de Jatata	Sin registro			
Total	4,360	581	363	48

Tabla 11. Gastos Habituales de una Familia Comunarias de Luz de América

Actividad	Gastos anuales		Gastos mensuales	
	Bs.	\$US	Bs.	\$US
Arroz	195	26	16	2
Dentífrico	72	10	6	1
Aceite de Cocina	144	19	12	2
Diessel	360	48	30	4
Azúcar	210	28	18	2
Camiseta algodón	150	20	13	2
Té	180	24	15	2
Café	480	64	40	5
Gasolina	300	40	25	3
Leche en polvo	900	120	75	10
Sardinas en lata	360	48	30	4
Pilas grandes D	300	40	25	3
Jabón	60	8	5	1
Cigarrillos	360	48	30	4
Medicinas	60	8	5	1
Total	4,131	551	344	46

6) Reglas Tradicionales y Regulaciones

La comunidad tiene pocas reglas tradicionales, sobre todo tiene reglas de convivencia, las cuales recién se están aplicando. No cuentan con lugares sagrados, cementerio para sus difuntos ni iglesia para orar. Como regla tradicional para proteger el bosque se tiene:

- Cuando un comunario realiza una quema para su chaco, protege el bosque limpiando el perímetro para que el fuego no llegue al bosque.

No se imponen sanciones tradicionales a las personas que dañan el bosque y los conflictos nunca han sido resueltos.



Techos de Jatata tejidos en la comunidad Luz de América.

Se tienen las siguientes creencias y restricciones respecto al bosque y las siembras:

- Se tiene la creencia de que "cualquiera que corte un árbol sin pedirle permiso a la selva, se enferma".

- No se trabaja ni se ingresa al monte los días feriados, semana santa, día de los muertos o navidad.
- Existe un pájaro negro llamado "el silvaco", que cuando silva cerca de la persona y la persona lo ve, presagia alguna desgracia o la muerte.
- La persona que coquea (mascar coca) lo debe hacer sólo en el monte lejos de la comunidad.
- Se chaquea en la época seca dejando siempre un margen para que el fuego no llegue a los árboles del bosque que están cerca.
- La siembra no se realiza en luna llena
- El eclipse es mal presagio, quema todas las plantas y daña la siembra en el chaco.
- No se debe "tumbar" árboles gruesos, estos árboles tienen sus dueños o duendes y pueden hacer que se enferme el que tumbó el árbol.

7) Recreación, Salud y Bienestar

La comunidad cuenta para su recreación con una cancha de fútbol y con el arroyo, no poseen mayores elementos de bienestar. Son escasos los bienes materiales, no se cuenta con servicio de energía eléctrica, agua potable ni alcantarillado, sus necesidades básicas son realizadas en el arroyo Florida y de allí se obtiene el agua que consume la comunidad.

En época de lluvia, se presentan enfermedades diarreicas, hepáticas y malaria, debido al consumo de aguas contaminadas y el aumento de aguas estancadas.

La única posibilidad de tener asistencia médica es viajando al Chivé que se encuentra ubicado a 35Km. de Luz de América. Otra opción

son los funcionarios de CARITAS que pasan distribuyendo medicamentos o la visita esporádica del servicio de salubridad. No se disponen de puesto de salud. En términos generales en lo que se refiere al tema de salud, la población se encuentra desprotegida.

8) Área de la Villa

El área solicitada por esta comunidad al Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), es de 17,000 hectáreas, en ellas se incluyen área de ubicación de las viviendas, chacos, zonas de barbechos, áreas de castaña y goma, zonas de caza y arroyos para la pesca.

Esa superficie no podrá ser ampliada en el futuro, debido a que la comunidad está dentro de una reserva de vida silvestre y otras comunidades han reclamado terrenos adyacentes, como sus sitios de vivienda.

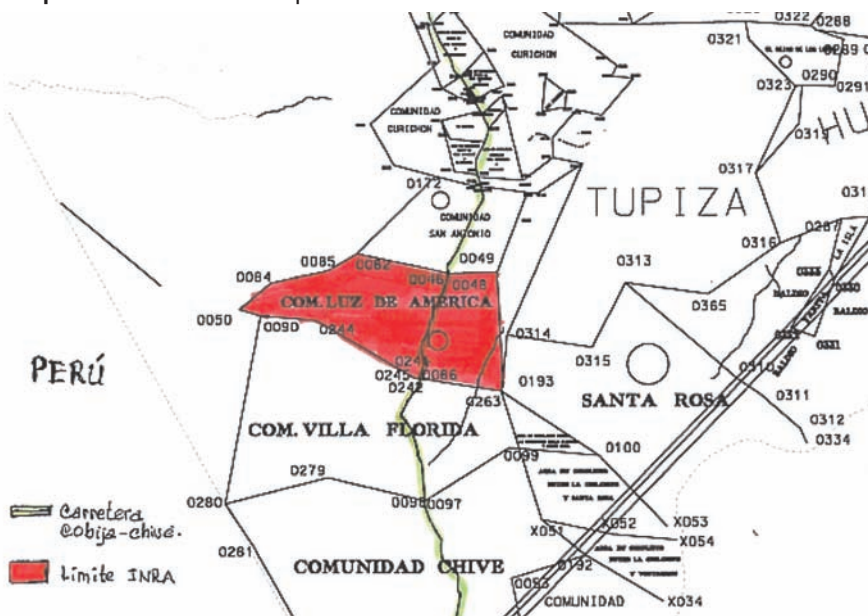
El INRA nos facilitó los mapas que contenían las poligonales que encierran el área solicitada por la comunidad Luz de América (Mapa 4).

El área está dividida por tipos de paisajes como se indica en la tabla 12.

Tabla 12. Área por paisaje

Unidad de Paisaje	Área aproximada (Ha)	% Aproximado
Villa	17	0.1%
Chaco	595	3.5%
Monte Alto	11,900	70.0%
Bajura	4,488	26.4%
Total	17,000	100.0%

Mapa 4. Área solicitada por la comunidad Luz de América



De acuerdo con la revisión de las Actas de la comunidad, y de las encuestas realizadas, a cada comunario le corresponden aproximadamente 500 hectáreas, en las cuales dispondría de todas las unidades de paisaje identificadas, si se tiene en cuenta que la comunidad tiene 28 jefes de hogar, se tendría un total de 14,000 hectáreas, y quedaría un remanente de área sin distribuir entre los comunarios de 3,000 hectáreas, las cuales serán destinadas a los hijos de los comunarios cuando tengan la edad suficiente para reclamar su tierra.

En la actualidad, como medida preventiva y de conciliación, la administración de la reserva permite a los comunarios cultivar sólo en áreas de barbecho, una hectárea como máximo, mientras se concluye el plan de manejo de la Reserva que está siendo elaborado por la ONG Herencia.

En cada uno de los títulos de propiedad que otorgue el INRA, se incluirá una cláusula en la cual se permitirá realizar en el terreno sólo lo que estipule y norme el plan de manejo de la reserva. (Administrador de la Reserva, 2002)

D) Elaboración de Transectos

Se definieron criterios adicionales para elegir los paisajes a muestrear (sitios donde se harían las colectas de herbáceas y las muestras de suelos) (Tabla 13).

Tabla 13. Criterios para la Elección de los Paisajes

Paisajes que estén alrededor de la comunidad
Selección del bosque que la comunidad utiliza siempre
Sitios identificados por la comunidad como importantes

Transectos de árboles, se trazaron dos transectos, uno en la bajura y otro en el monte de altura, en los cuales se identificó cada uno de los cinco árboles que aparecieron antes de 20 metros del eje central de la parcela, el cual era de 40 metros de largo.

Transectos en la bajura: Los criterios para la elección del sitio de muestreo fueron:

- Percepción de la señal satelital por el GPS.
- Estabilidad en el terreno y seguridad para el equipo de trabajo.
- Sitio de biodiversidad sin formaciones vegetales homogéneas. El objetivo era mostrar la riqueza y diversidad florística del bosque de bajura.
- Sitio frecuentemente visitado por los habitantes de Luz de América.

Transectos en el monte alto: La elección del lugar de muestreo se hizo en base a los siguientes criterios:

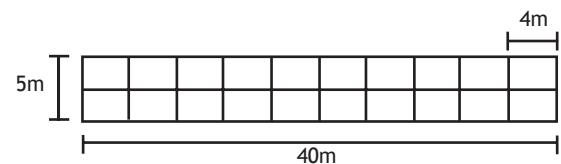
- Percepción de la señal satelital por el GPS.
- Sitio donde ingresa la comunidad a extraer castaña y goma.

Para la identificación de las especies arbóreas, se contó con la ayuda de los "materos" de la comunidad (personas conocedoras de los nombres comunes de los árboles) y un ingeniero forestal.

Las muestra de regeneración natural, hierbas, epífitas, lianas, palmeras y otras fueron levantadas, parcialmente identificadas, etiquetadas y prensadas. Fueron llevadas para identificación en dos herbarios diferentes: el Museo Natural Noel Kempff Mercado de la Ciudad de Santa Cruz, y el herbario de la Universidad Amazónica de Pando. Las muestras quedaron como archivo para posteriores estudios.

Al igual que en los transectos de árboles, se realizaron dos transectos para recolectar herbáceas en la bajura y en el monte alto. Se realizaron en total dos transectos, que tenían un área de 200m² en cada una de las unidades de paisaje estudiadas.

Se colectaron 228 muestras correspondientes a 57 individuos (4 muestras por individuo). Las parcelas tenían una línea base de 40m de largo y 5 metros de ancho, la cual se dividió en 10 celdas de 4m por 5m. En cada celda se recolectaron brinzales y latizales de más de 1,5m de altura de las especies que con frecuencia utiliza la comunidad Luz de América. También se recolectaron plantas pequeñas "plantines" correspondientes a regeneración natural de árboles cercanos que son usados cotidianamente por la comunidad. Los transectos tenían la siguiente distribución:



Los criterios para la realización de las parcelas de herbáceas fueron:

- Plantas que la comunidad normalmente usa para alimento, medicina, construcción liviana, artesanía.
- Sitio de ubicación de las parcelas supeditado al sitio de ubicación de los transectos de árboles.

Las muestras recolectadas en los transectos

fueron identificadas en el herbario del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado de la Ciudad de Santa Cruz. Se realizó el montaje y etiquetado de las muestras, estas fueron llevadas al Museo Noel Kempff Mercado para su identificación, rotulación y montaje como una colección especial de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi.

Los resultados de los transectos tanto de herbáceas como de árboles fueron analizados con base en las recomendaciones de la metodología y se validó el método propuesto.

1) Riqueza Vegetal y Faunística

En la tabla 14 podemos observar las especies identificadas. Se analizaron un total de 185 muestras.

En la *Bajura* se colectaron 100 muestras correspondientes a 25 especies, de los cuales el 28% corresponden a palmas.

En esta área se encontraron individuos pertenecientes a 15 familias. Es importante anotar que se encontró un individuo del género *Polybotrya* de la familia *Lomariopsidaceae*, que es endémica en Bolivia.

Tabla 14. Especies Recolectadas en los Transectos

No.	Género y Especie	Familia Recolección	Sitio	Referencia	Identificación
1	<i>Polybotrya</i> sp.	<i>Lomariopsidaceae</i>	Bajura	JAA250	Helecho endémico
2	<i>Monotagma laxum</i> (Poepp. & Endl.) Schum.	<i>Marantaceae</i>	Bajura	JAA251	Hierba
3	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	<i>Arecaceae</i>	Bajura	JAA252	Palma
4	<i>Bactris major</i> Jacq.	<i>Arecaceae</i>	Bajura	JAA253	Palma
5	<i>Costus arabicus</i> L.	<i>Costaceae</i>	Bajura	JAA254	Hierba
6	<i>Socratea exorrhiza</i>	<i>Arecaceae</i>	Bajura	JAA255	Palma
7	NO IDENTIFICADA	<i>Arecaceae</i>	Bajura	JAA256	Palma
8	<i>Periana aubl.</i>	<i>Gramineae</i>	Bajura	JAA257	Hierba
9	<i>Pausandra trianae</i> (Müll. Arg.) Baill.	<i>Euphorbiaceae</i>	Bajura	JAA258	Plantula
10	<i>Miconia ruiz & Pav.</i>	<i>Melastomataceae</i>	Bajura	JAA259	Plantula
11	<i>Perebea aubl.</i>	<i>Moraceae</i>	Bajura	JAA260	Plantula
12	<i>Suessenguthia trochilophila</i> Merxm.	<i>Acanthaceae</i>	Bajura	JAA261A	
13	INDETERMINADA		Bajura	JAA261B	
14	NO IDENTIFICADA	<i>Acanthaceae</i>	Bajura	JAA262	Plantula
15	<i>Phytelephas macrocarpa</i> Ruiz & Pav.	<i>Arecaceae</i>	Bajura	JAA263	Palma
16	<i>Monstera obliqua</i> Miq.	<i>Arecaceae</i>	Bajura	SM81	
17	<i>Piper buchtienii</i> C. DC.	<i>Piperaceae</i>	Bajura	SM82	
18	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	<i>Arecaceae</i>	Bajura	SM83	Palma
19	<i>Inga chartacea</i> Poepp.	<i>Fabaceae</i>	Bajura	SM84	Arbolito
20	INDETERMINADA		Bajura	SM85	
21	<i>Theobroma cacao</i> L.	<i>Sterculiaceae</i>	Bajura	SM86	Arbolito
22	<i>Adiantum</i> sp.	<i>Pteridophyta</i>	Monte Alto	JAA264	Plantula
23	<i>Maranta humilis</i> Aubl.	<i>Maranthaceae</i>	Monte Alto	JAA265	Hierba
24	<i>Metrodorea</i> A.St. Hil.	<i>Rutaceae</i>	Monte Alto	JAA266	
25	<i>Bactris monticola</i> Barb. Rodr	<i>Arecaceae</i>	Monte Alto	JAA267	Palma
26	<i>Xylopia</i> L.	<i>Annonaceae</i>	Monte Alto	JAA268	Plantula
27	<i>Piper</i> L.	<i>Piperaceae</i>	Monte Alto	JAA269	Hierba
28	<i>Piper</i> L.	<i>Piperaceae</i>	Monte Alto	JAA270	Plantula
29	<i>Brosimum</i> sw.	<i>Moraceae</i>	Monte Alto	JAA271	Plantula
30	<i>Conmelina fasciculata</i> Ruiz & Pav	<i>Conmelinaceae</i>	Monte Alto	JAA272	Hierba
31	<i>Genoma undata</i> Kbrzsch.	<i>Arecaceae</i>	Monte Alto	JAA273	Palma

Tabla 14. Continuación

No.	Género y Espacie	Familia Recolección	Sitio	Referencia	Identificación
32	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	<i>Arecaceae</i>	Monte Alto	JAA274	Plantula
33	<i>Sorocea</i> A. St. Hil.	<i>Moraceae</i>	Monte Alto	JAA275	Plantula
34	INDETERMINADA		Monte Alto	JAA276	
35	<i>Pausandra</i> sp.	<i>Euphorbiaceae</i>	Monte Alto	JAA277	Plantula
36	<i>Genoma deversa</i> (Poit.) Kunth.	<i>Arecaceae</i>	Monte Alto	SM92	Plantula
37	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	<i>Moraceae</i>	Monte Alto	SM93	Arbolito
38	<i>Pausandra trianae</i> (Müll. Arg.) Baill.	<i>Euphorbiaceae</i>	Monte Alto	SM94	Arbolito
39	INDETERMINADA		Monte Alto	SM95	
40	<i>Brosimun guianense</i> (Aubl.) Huber	<i>Moraceae</i>	Monte Alto	SM96	Arbolito
41	<i>Genoma deversa</i> (Pont.) Kunth	<i>Arecaceae</i>	Monte Alto	SM97	Palma
42	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	<i>Caesalpinioideae</i>	Monte Alto	SM98	Arbolito
43	<i>Hirtella bicornis</i> Mart. Zucc.	<i>Crhysobalanaceae</i>	Monte Alto	SM99	
44	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	<i>Piperaceae</i>	Monte Alto	SM100	Arbolito
45	<i>Protium</i> Burm. F.	<i>Burseraceae</i>	Monte Alto	SM101	Arbolito
46	INDETERMINADA		Monte Alto	SM102	
47	<i>Clytostoma Miers ex Bureau</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Monte Alto	SM103	
48	<i>Suessenguthia</i> sp	<i>Acanthaceae</i>	Monte Alto	SM104	
49	<i>Perebea tessmannii</i>	<i>Moraceae</i>	Monte Alto	SM87	Arbolito
50	<i>Cestrum megalophyllum</i> Witasek	<i>Solanaceae</i>	Bajura	SM88	Arbolito
51	INDETERMINADA		Bajura	SM89	
52	<i>Duguetia quitarensis</i> Benth.	<i>Annonaceae</i>	Bajura	SM90	
53	NO IDENTIFICADA	<i>Rubiaceae</i>	Bajura	SM91	Arbolito
54	<i>Geophila</i> D. Don	<i>Rubiaceae</i>	Monte Alto	SM105A	
55	INDETERMINADA		Monte Alto	SM105B	
56	<i>Marcgravia</i> L.	<i>Marcgraviaceae</i>	Monte Alto	JAA278	
57	NO IDENTIFICADA	<i>Pteridophyta</i>	Monte Alto	SM81B	

Se observó que en la *Bajura* la vegetación arbustiva es más abundante que en el *Monte Alto*, el sotobosque es denso y con abundante presencia de regeneración natural. En este sitio la comunidad recolecta principalmente plantas medicinales y hojas de palma para los tejidos.

En esta área también se colectan frutos de majo (*Oenocarpus bataua*) para elaborar la leche de majo, alimento nutritivo consumido frecuentemente por la comunidad. Cuando la palma es derribada, al interior del tallo crecen los gusanos del coleóptero “*suri*” valorados por la comunidad como alimento.

De este sitio la comunidad también recolecta plantas medicinales y alimenticias, al igual que castaña (*Bertolletia excelsa*) y la goma (*Hevea brasiliensis*), para la venta.

Los transectos de árboles se realizaron en las dos unidades de paisaje la *Bajura* y el *Monte Alto*, en éstas se midió la altura de los árboles

que tuviesen un DAP mayor de 10cm. Los transectos tenían la distribución recomendada por Sheil *et al.* 2002 (Figura 1).

Los resultados de abundancia para cada una de las unidades de paisaje estudiadas fueron:

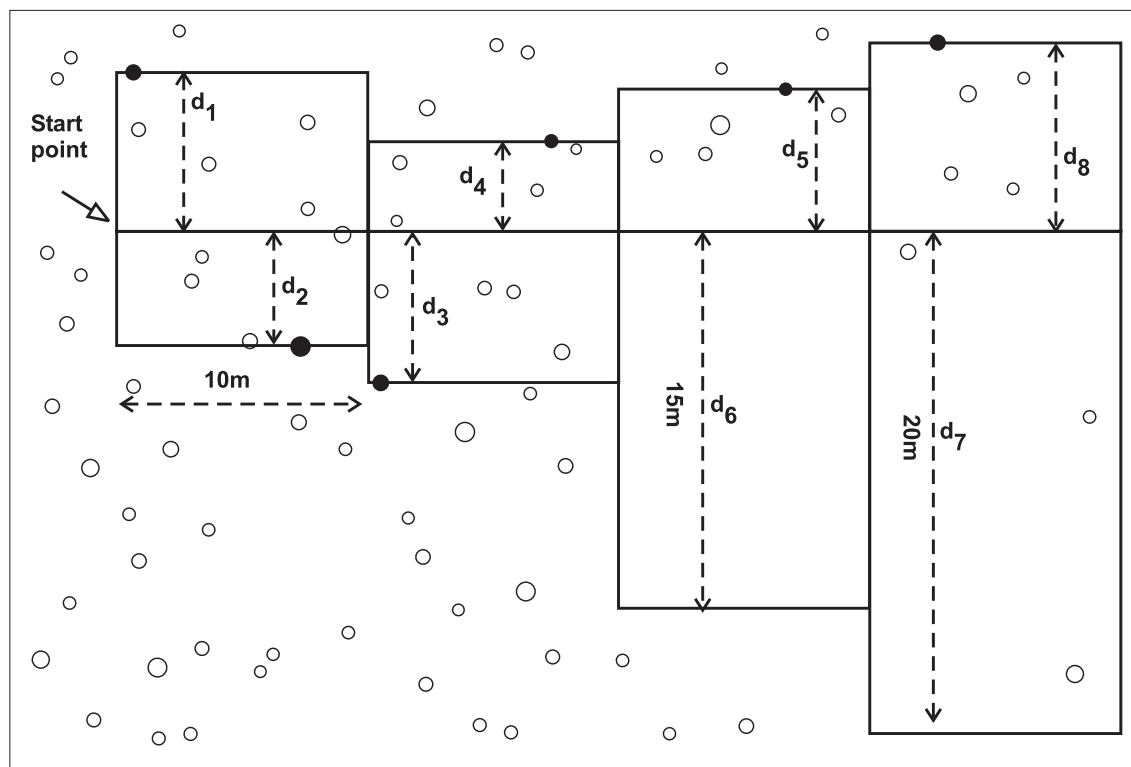
Sitio	Abundancia (arb/ha)
Bosque Bajo	152
Monte alto	212

De acuerdo con los parámetros dasométricos calculados por la superintendencia Forestal de Bolivia, 2000, se tienen datos por ecoregión y en particular para los bosques de la amazonía:

Rangos	Abundancia (arb/ha)
Máximo	634
Medio	396
Mínimo	221

Fuente: Superintendencia forestal 2000.

Figura 1. Esquema de los transectos de Árboles



° corresponden a árboles en el terreno.

Fuente: Metodología, Sheil *et al.* (2002).

También se calculó los porcentajes de abundancia relativa por especie, para aquellas con mayor cantidad en las celdas muestreadas en cada unidad de paisaje (Tabla 15).

Las especies con mayor porcentaje de abundancia relativa en los bosques de la comunidad Luz de América son: *Iriartea deltoidea* para la Bajura y *Pseudolmedia laevis*, para el Monte Alto.

Por ejemplo si hacemos referencia a *Bertholletia excelsa* considerada como la especie más importante económica y socialmente tenemos que según el estudio posee el 2.94% de abundancia es decir 6 árboles por ha, pero los datos que en general se tienen para Bolivia son de una densidad

entre 1 a 2 árboles por ha. Poorter *et al.* (2001), en su investigación realizada en la Reserva "El Tigre" en el norte de Bolivia encontró que el número de árboles por hectárea para cada una de las especies es como se indica en la tabla 16.

a) Cálculo del Área Basal

Para el cálculo del área basal se tomó en cuenta la siguiente ecuación:

$$G = (D^2 * \pi / 4) * x_i$$

G = Área Basal

D = Diámetro (DAP)

x_i = Factor de expansión

Tabla 15. Abundancia Relativa de las Especies Encontradas con Mayor Frecuencia por Unidad de Paisaje

Sitio	Especies encontradas con mayor frecuencia en el sitio	Árboles proyectados por hectárea	% de abundancia relativa
Bajura	<i>Iriartea deltoidea</i>	31	20.26%
	<i>Brosimum</i> sp	28	18.36%
	<i>Calycophyllum</i> sp	22	14.25%
Monte Alto	<i>Pseudolmedia laevis</i>	44	20.69%
	<i>Pourouma</i> sp	15	6.91%
	<i>Tetragastris</i> sp	14	6.31%

Tabla 16. Abundancia en la rerva “El Tigre” (Poorter *et al.* 2001)

Especies	Árboles por Ha según Poorter 2001	Árboles proyectados por Ha. Nuestro Estudio
<i>Xylopia callophylla</i>	16	15
<i>Cordia ucayaliensis</i>	17	8
<i>Tetragastris altissima</i>	188	14
<i>Tachigali vasquezii</i>	49	13
<i>Brosimum acutifolium</i>	19	28
<i>Brosimum lactescens</i>	145	28
<i>Clarisia racemosa</i>	21	8
<i>Pseudolmia laevis</i>	182	44
<i>Euterpe precatoria</i>	195	12

Los resultados de área basal se observan en la tabla 17.

Tabla 17. Área basal por paisaje

Sitio	Área basal (árboles/ha)
Bajura	19.17
Monte Alto	31.11

De acuerdo con los datos de la Superintendencia Forestal de Bolivia (1999), los valores de área basal para el bosque amazónico, están en un máximo de 18.97 arb/ha para DAP mayor o igual a 20cm. La Superintendencia Forestal en el 2000 definió un rango de área basal para la Amazonía para un DAP mayor o igual a 10 cm (tabla 18).

Tabla 18. Área basal (Superintendencia Forestal de Bolivia, 2000)

Rango	Área Basal (árboles/ha)
Máximo	25.9
Medio	19.5
Mínimo	10.2

En conclusión, los valores obtenidos con nuestro método se ajustan a estos valores, se resalta la presencia de castaña (*Bertholletia excelsa*) el cual aporta un alto valor al área basal en el Monte alto.

Adicionalmente se realizó el cálculo del área basal relativa (tabla 19) para aquellas especies que presentaron valores superiores en las celdas medidas.

Tabla 19. Área Basal relativa

Sitio	Especie con mayor área basal por sitio	% de área basal relativa
Bajura	<i>Calycophyllum</i> sp	30.53%
	<i>Xylopia</i> sp	13.37%
	<i>Cabralea</i> sp	12.58%
Monte Alto	<i>Bertholletia excelsa</i>	40.38%
	<i>Pouteria</i> sp	11.21%
	<i>Tachigali paniculata</i>	8.61%

Los árboles con mayor área basal son *Calycophyllum* sp y *Bertholletia excelsa*, para la Bajura y el Monte Alto, respectivamente.

b) Volumen

Para el cálculo de la altura del fuste se aplicó la fórmula de Brown *et al.* (1989), en la cual se calcula la altura total en función del diámetro (SIF 2000).

$$hf = e^{(-0.1071 + 0.9181 \ln d - 0.0645 \ln^2 d)}$$

hf = altura del fuste en metros

d = DAP en centímetros

Para el cálculo de la columna de Volumen (Tabla 20) se tuvo en cuenta el factor de forma, dado por la SIF de 0.65 se calculó la altura del fuste comercial y luego se multiplicó por el área basal de cada árbol y por su factor de expansión respectivo.

Tabla 20. Para el cálculo de la columna

Sitio	Volumen (m ³ /ha)
Bajura	150.44
Monte Alto	287.52

Es probable que la diferencia en volumen esté dada por el hecho de que los árboles de gran porte de la Bajura tienden a caerse por falta de anclaje.

Según la Superintendencia Forestal de Bolivia (2000), el rango de volumen para el bosque amazónico está en un máximo de 178.16 m³/ha para DAP mayor o igual a 20cm, factor de forma de 0.65, y altura comercial del fuste. Por otro lado la Superintendencia Forestal en el año 2000 definió un rango de volumen para la Amazonía para un DAP mayor o igual a 10cm (Tabla 21).

Tabla 21. Rango de Volumen (Superintendencia Forestal de Bolivia, 2000)

Rango	Volumen (m ³ /ha)
Máximo	202
Medio	127
Mínimo	56

Los valores promedio para regiones productoras de madera de acuerdo con la Cámara Forestal de Bolivia (CFB) y la Corporación Andina de Fomento (CAF, 2000), se muestran en la tabla 22.

De lo anteriormente expuesto podemos afirmar que los resultados obtenidos en el estudio se encuentran dentro de los parámetros mencionados en la literatura. En el *Monte Alto* el valor aumenta por la presencia del *Bertolletia excelsa*. El volumen relativo para las especies que ostentan el valor superior en los transectos de las

Tabla 22. Volúmenes Calculados para las Regiones Productoras de Madera en Bolivia

Región Productora	AREA		VOLUMEN (m ³ /ha) DAP> 20 cm						
	Millones de Ha.	%	1	2	3	4	5	6	Total
Bajo paraguá	3.8	13	1.2	16.84	9.67	6.3	11.17	5.71	50.89
Chiquitanía	6.3	22	3.55	23.63	7.92	0.64	7.2	0.45	43.39
Choré	1.6	6	0.68	43.55	18.81	12.79	8.35	4.34	88.52
Guarayos	4.2	15	0.45	24.99	10.42	3.03	6.04	2.23	47.16
Preandino- amazónica	4.1	14	2.18	30.62	14.76	7.77	15.77	5.99	77.09
Amazonía	8.8	30	2.13	21.92	16.70	14.45	33.72	26.62	115.54
TOTAL	28.8	100	-	-	-	-	-	-	-

1: especies muy valiosas

4: especies potenciales

Fuente: CFB y CAF, 2000

2: especies valiosas

5: especies sin valor conocido

3: especies poco valiosas

6: especies no maderables

dos unidades de paisaje se muestra en la tabla 23.

Tabla 23. Especies con mayor volumen relativo

Sitio	Especies	% de volumen relativo
Arroyo Florida	<i>Calycophyllum</i> sp	33.77%
	<i>Ficus</i>	11.60%
	<i>Xylopia</i> sp	13.00%
Monte de altura	<i>Bertholletia excelsa</i>	51.10%
	<i>Pouteria</i> sp	11.25%
	<i>Tachigali paniculata</i>	8.35%

c) Cálculo de Biomasa

Para los cálculos de biomasa se utilizó la fórmula de Brown 1989, citado por la Superintendencia Forestal de Bolivia (2000).

$$Bt = e^{(-2.4090 + 0.9522 \ln(D^2 * H * \delta))}$$

$$Bt = 0.0899 * (D^2 * H * \delta)^{0.9522}$$

H = Altura en metros

D = Diámetro en centímetros

δ = Densidad básica de la madera (en este caso se ha tomado una densidad de 0.606 gr/cm³ propuesta por la Superintendencia Forestal de Bolivia)

$$e = 2.718271$$

Posteriormente se multiplicó por el factor de expansión x_i para cada caso. De acuerdo con nuestra metodología. Los resultados de biomasa son (promedio) 326.15 ton/ha, pero con diferencia entre la Bajura y el Monte Alto (Tabla 24).

Tabla 24. Biomasa

Sitio	Biomasa (Ton/ha)
Bajura	215.55
Monte Alto	436.65

Los valores son superiores a los publicados por la Superintendencia Forestal de Bolivia, que establece para la Amazonía los rangos de Biomasa Total para árboles a partir de 10cm de DAP, como se muestra en la tabla 25:

Tabla 25. Rango de Bioma (Superintendencia forestal de Bolivia)

Rango de Biomasa	Ton/ha
Máximo	78
Medio	171
Mínimo	228

Sin embargo, estimaciones de biomasa basadas en inventarios forestales realizados en Brasil en 1954 y 1960 en el sur del Río Amazonas entre Belem y Manaus con un área total de alrededor 13.2 millones de hectáreas, reportaron valores de biomasa entre 175 y 397ton/ha con un promedio 298ton/ha.

La biomasa relativa por especie se indica en la tabla 26.

Tabla 26. Especies con mayor Biomasa

Sitio	Especies	Biomasa Relativa (%)
Bajura	<i>Calycophyllum</i> sp	29.78%
	<i>Ficus</i>	13.76%
	<i>Xylopia</i> sp	13.95%
Monte Alto	<i>Bertholletia excelsa</i>	44.21%
	<i>Pouteria</i> sp	10.48%
	<i>Tachigali paniculata</i>	8.39%

d) Cálculo de la Riqueza de Especies

Se entiende por riqueza el número total de especies que conforman una comunidad. (Hernández, 1998). En nuestro caso hemos calculado el número de especies por hectárea según los datos obtenidos para cada área muestreada (tabla 27).

Tabla 27. Especies y árboles por hectárea

Sitio	Área muestreada (m ²)	N° de especies/ ha	N° de árboles/ ha
Bajura	1,465	10	16
Monte Alto	1,352	21	32

El total de área muestreada fue de 1,465 m² en la *Bajura* y 1,352 m² en el *Monte Alto*. Calculando el número de especies por hectárea obtuvimos los valores de riqueza de especies por hectárea para las unidades de paisaje analizadas (tabla 28).

Tabla 28. Riqueza de especies y árboles

Sitio	Especies/ha	Árboles/ha
Bajura	69	109
Monte Alto	155	237

Es importante señalar que no se encontraron especies forestales comerciales, a excepción de la *Bertholletia excelsa* que es una especie protegida por ley. Se observó que el bosque ha sido intervenido aproximadamente hace 15 ó 20 años. Se encontraron caminos anteriormente utilizados para la extracción de madera.

Según Peralta (2000), los bosques de Pando podrían presentar una biodiversidad cercana o comparable con los bosques más diversos del neotrópico que oscila entre 150 y 200 especies por hectárea, pues en el estudio desarrollado por él en la concesión de la empresa SAGUSA SRL, la curva de especies generada por sus datos, indica que el número de especies podría llegar a 140. De acuerdo con Balcázar *et al.* (2002), de 657 especies estudiadas en 30 hectáreas distribuidas en los bosques poco alterados de la amazonía boliviana en el departamento de Pando, se verificó que las especies de plantas pertenecían a 69 familias, donde las más ricas fueron *Leguminosae*, *Moraceae* y *Sapotaceae* (Tabla 29).

Tabla 29. Familias con mayor riqueza en el departamento de Pando

Familia	Número de individuos
<i>Leguminosae</i>	111
<i>Moraceae</i>	40
<i>Sapotaceae</i>	34
Otras familias	472

La riqueza osciló entre 44 y 131 especies por

Tabla 31. Resultado de los transectos de herbáceas

Sitio	N° de Individuos Colectados	N° de Muestras Colectadas	N° de Especies Diferentes Identificadas	N° de Familias Diferentes Encontradas
Bajura	100	25	20	15
Monte Alto	128	32	23	16
TOTAL	228	57	43	31

hectárea y la densidad entre 337 y 725 árboles por hectárea.

En conclusión, los datos obtenidos se ajustan a los datos obtenidos por Balcázar (2002) y Peralta (2000).

e) Cálculo del Índice de Diversidad de Especies del Bosque

Se utilizaron dos índices diferentes tomando en cuenta el número de especies totales y la densidad de cada una de las especies encontradas. Se compararon los resultados obtenidos con el índice de Shanon-Wiener y el propuesto por Sheil *et al.* (2002).

$$\text{Índice de Shanon} = - \sum P_i \text{Log } P_i$$

$$P_i = n_i/N$$

n_i = es el número de individuos de las especies i
 N = es el número total de individuos de todas las especies.

$$\text{Índice de Sheil} = \frac{\log \text{spp. Contadas}}{\log \text{árboles contados}}$$

Los resultados obtenidos de calcular ambos índices tanto en la bajura como en el monte alto se observan en la Tabla 30.

Tabla 30. Calculo del índice de diversidad

Sitio	Índice de Shanon	Índice de Sheil
Bajura	1.15	0.83
Monte Alto	1.48	0.86

De acuerdo con Shanon -Wiener los dos ecosistemas se encuentran por debajo de 1,5 que es el límite definido para un bosque de biodiversidad media a alta.

Es importante anotar que en los transectos de herbáceas encontramos un total de 228 individuos, en el estrato de regeneración y en el sotobosque y colectamos muestras pertenecientes a 57 individuos (Tabla 31).

En los transectos de árboles las identificaciones llegaron a nivel de especie hasta el 35% en la *Bajura* y del 69% en el *Monte Alto*. En los transectos de herbáceas las identificaciones a nivel de especie llegaron hasta un 75%. En promedio en el estudio se llegó en identificación de especies a un nivel del 60%. El porcentaje restante fue a nivel de género y familia.

f) Composición Florística del Bosque

En la tabla 32 podemos observar las familias con mayor composición florística.

Tabla 32. Composición florística del bosque

Sitio	Familia	% de Individuos	Volumen
Bajura	<i>Moraceae</i>	25.0%	0.0248 m ³
	<i>Rubiaceae</i>	25.0%	0.0462 m ³
Monte Alto	<i>Lecytidaceae</i>	3.3%	0.1177 m ³
	<i>Moraceae</i>	22.0%	0.0193 m ³

Once familias aparecen en la *Bajura* y *Monte Alto*, las demás se distribuyen en una u otra unidad de paisaje. Puede observarse que 17 familias se ubican en la *Bajura* y 26 en el *Monte Alto*.

Las familias *Costaceae*, *Meliaceae* y *Solanaceae* se encontraron exclusivamente en la *Bajura*.

Las familias *Lecytidaceae*, *Bignoniaceae* y *Apocynaceae* se encontraron de manera exclusiva en el *Monte Alto*.

Las familias más importantes (Tabla 33) con más de 10cm de DAP, encontradas con mayor cantidad de individuos y especies (en orden de importancia) en cada una de las unidades de paisaje estudiadas son:

Bajura: *Moraceae*, *Sapotaceae* y *Rubiaceae*.

Monte Alto: *Moraceae*, *Caesalpinoideae*, *Arecaceae*, *Burseraceae* y *Mimosaceae*.

Se encontraron varios miembros de familias endémicas de Bolivia como son: *Lecytidaceae*, *Boraginaceae*, *Lomariopsidaceae* y *Bignoniaceae*.

Tabla 33. Transectos de Árboles y Herbáceas

FAMILIAS	Transectos de Árboles		Transectos de Herbáceas	
	Bajura	Monte alto	Bajura	Monte alto
<i>Acanthaceae</i>			*	*
<i>Annonaceae</i>	*			*
<i>Appocynaceae</i>		*		
<i>Arecaceae</i>	*	*	*	
<i>Bignoniaceae</i>				*
<i>Boraginaceae</i>		*		*
<i>Burseraceae</i>				*
<i>Caesalpinoideae</i>				*
<i>Commelinaceae</i>				*
<i>Costaceae</i>			*	
<i>Chrysobalanaceae</i>		*		*
<i>Euphorbiaceae</i>		*	*	
<i>Fabaceae</i>		*	*	
<i>Graminae</i>			*	
<i>Lauraceae</i>		*		
<i>Lecytidaceae</i>		*		
<i>Lomariopsidaceae</i>			*	*
<i>Maranthaceae</i>			*	*
<i>Marcgraviaceae</i>				*
<i>Melastomataceae</i>			*	
<i>Meliaceae</i>	*			
<i>Mimosaceae</i>		*		
<i>Moraceae</i>	*	*	*	*
<i>Polygonaceae</i>				*
<i>Piperaceae</i>			*	*
<i>Rubiaceae</i>	*	*	*	
<i>Rutaceae</i>				*
<i>Sapotaceae</i>	*	*		
<i>Solanaceae</i>			*	
<i>Sterculiaceae</i>	*	*	*	
<i>Ulmaceae</i>		*		
TOTAL = 31 Familias	7	14	14	13

Se calculó el índice de Jaccard, el cual permite hallar el grado de diferenciación entre los dos ecosistemas estudiados (Barrientos, 1999).

$$\text{Índice de Jaccard} = A / (A+B+C)$$

- A: Especies encontradas en ambos sitios
- B: Especies encontradas en el Monte Alto y no en la Bajura
- C: Especies encontradas en la Bajura y no en el Monte Alto

El índice de Jaccard dio como resultado 0.20 esto significa que existe una gran diferencia entre los dos ecosistemas en cuanto a diversidad florística y que necesariamente tendría que haber una tercera o cuarta unidad de paisaje en medio de ellas.

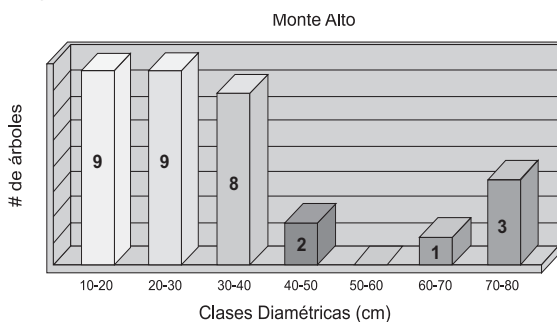
2) Conclusiones del análisis de transectos

Análisis de Clases Diamétricas por Unidad de Paisaje

De acuerdo con los resultados de número de árboles por clase diamétrica (tabla 34), podemos observar en la gráfica, que en el Monte Alto los individuos de la clase entre 50-60cm han desaparecido, ello puede indicar que éstos fueron extraídos del bosque a través de actividades de aprovechamiento maderero.

El crecimiento en forma de "J" invertida es típico de un bosque tropical maduro, en el cual muchos individuos de las clases menores sustentan la población y aseguran la conservación de las especies en el bosque (Figura 3).

Figura 3. Análisis de transectos, Monte Alto

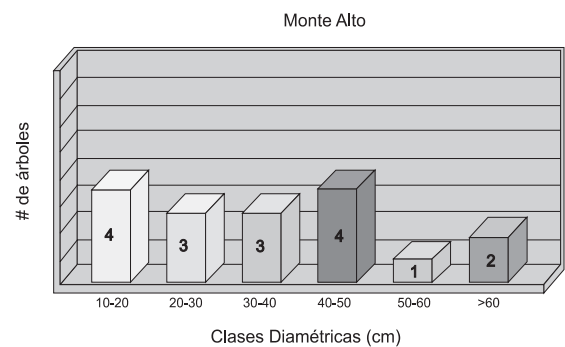


En el transecto medido en el Monte Alto, el mayor número de individuos se encuentra representado en las clases diamétricas inferiores a 40cm y que los individuos de diámetros superiores a los 80cm de diámetro son pocos, éstos corresponden específicamente a *Bertolletia excelsa* y *Ficus* sp.

Entre las especies con mayor población en el Monte Alto tenemos la *Pseudolmedia laevis*. En la Bajura los individuos se encuentran en igual cantidad entre clases diamétricas (Tabla 35), se encontraron pocos individuos en la clase diamétrica entre 50-60cm, esto puede deberse a caída de los árboles por falta de anclaje.

Las especies encontradas allí corresponden a las típicas de un bosque secundario en avanzado estado de sucesión. Los resultados reflejan las diferencias en la vegetación de los dos sitios de estudio (Figura 4).

Figura 4. Análisis de transectos, Bajura



De acuerdo con los levantamientos de transectos, las proyecciones estadísticas para las unidades de estudio son como se indica en la Tabla 36.

Tabla 36. Proyecciones estadísticas

Sitio	Promedios			
	Abundancia Arb/ha	Área Basal m ² /ha	Volumen m ³ /ha	Biomasa ton/ha
Bajura	151.92	19.17	150.44	215.550
Monte Alto	212.47	31.11	287.52	436.659

Como se puede observar el Monte Alto tiene valores mayores en la abundancia de individuos, área basal, volumen y biomasa.

En términos generales el método sugerido por Sheil *et al.* (2002) es aplicable a la realidad de los bosques de la amazonía boliviana. Demuestra que con muy pocas mediciones y parcelas se puede obtener información muy aproximada a la información suministrada por la Superintendencia Forestal y verificada en las investigaciones realizadas en Bolivia y en países tropicales con características similares a Bolivia.

Tabla 34. Resultados de los Transectos de Árboles en el Monte Alto

Sub Parcela	árbol N°	Lugar: Monte Alto Especie	DAP cm	HT m	DIST. m	N arb	G m ²	V m ³	Parcela m ²	Abundancia arb/m ²	Área Basal m ² /m ²	Volumen m ³ /m ²	Biomasa kg/m ²	Altura Fuste Comercial (M)
1		<i>Inga</i> sp	15	25	1.25	1	0.0180	0.4420	130	0.0062	0.0001	0.0005	1.28	6.7271
2		<i>Tetragastris</i> sp	20	19	7.80	1	0.0310	0.5970	130	0.0062	0.0002	0.0010	1.70	7.8808
2,1	3	<i>Tachigali paniculata</i>	16	22	5.70	1	0.0200	0.4420	130	0.0062	0.0001	0.0006	1.28	6.9767
4		<i>Pourouma</i> sp	27	28	10.80	1	0.0570	1.6040	130	0.0062	0.0004	0.0021	4.36	9.1905
5		<i>Pouteria</i> sp	76	33	13.00	1	0.4540	14.9700	130	0.0062	0.0028	0.0259	36.60	14.2853
		Total				5	Xi			0.0308	0.0036	0.0301	45.23	
6		<i>Hirtella bicolor</i>	16	29	7.45	1	0.0200	0.5830	134	0.0060	0.0001	0.0005	1.62	6.9767
7		<i>Nectandra amazonum</i>	37	32	9.44	1	0.1080	3.4420	134	0.0060	0.0006	0.0045	8.76	10.6662
2,2	8	<i>Clarisia biflora</i>	44	33	5.44	1	0.1520	5.0190	134	0.0060	0.0009	0.0068	12.54	11.5134
9		<i>Cordia</i> sp	20	27	3.20	1	0.0310	0.8480	134	0.0060	0.0002	0.0010	2.31	7.8808
10		<i>Pausandra trianae</i>	13	10	13.40	1	0.0130	0.1330	134	0.0060	0.0001	0.0003	0.39	6.1931
		Total				5	Xi			0.0299	0.0019	0.0131	25.61	
11		<i>Peschiera arcuata</i>	21	21	9.70	1	0.0350	0.7280	170	0.0047	0.0002	0.0009	1.57	8.0866
12		<i>Pseudolmedia laevis</i>	13	19	9.70	1	0.0130	0.2520	170	0.0047	0.0001	0.0003	0.57	6.1931
2,3	13	<i>Pseudolmedia laevis</i>	36	23	15.00	1	0.1020	2.3420	170	0.0047	0.0005	0.0033	4.78	10.5343
14		<i>Euterpe precatoria</i>	16	22	17.00	1	0.0200	0.4420	170	0.0047	0.0001	0.0004	0.98	6.9767
15		<i>Euterpe precatoria</i>	16	24	17.00	1	0.0200	0.4830	170	0.0047	0.0001	0.0004	1.06	6.9767
		Total				5	Xi			0.0235	0.0009	0.0052	8.97	
16		<i>Ampelocera ruizii</i>	31	33	2.30	1	0.0750	2.4910	175	0.0046	0.0003	0.0022	4.93	9.8261
17		<i>Inga</i> sp	21	29	3.40	1	0.0350	1.0050	175	0.0046	0.0002	0.0008	2.08	8.0866
2,4														
18		<i>Rubiaceae</i>	68	35	7.80	1	0.3630	12.7100	175	0.0046	0.0017	0.0148	23.27	13.7145
19		<i>Tachigali paniculata</i>	75	35	15.75	1	0.4420	15.4700	175	0.0046	0.0020	0.0187	28.04	14.2173
20		<i>Pseudolmedia laevis</i>	28	24	17.50	1	0.0620	1.4780	175	0.0046	0.0003	0.0017	3.00	9.3559
		Total				5	Xi			0.0229	0.0045	0.0382	61.31	
1		<i>Pourouma</i> sp	25	25	11.00	1	0.0490	1.2280	143	0.0056	0.0003	0.0016	3.07	8.8450
2		<i>Pseudolmedia laevis</i>	31	29	13.00	1	0.0750	2.1890	143	0.0056	0.0004	0.0027	5.33	9.8261
2,5	3	<i>Sterculia</i> sp	41	42	14.30	1	0.1320	5.5460	143	0.0056	0.0007	0.0054	12.92	11.1655
4		<i>Tetragastris</i> sp	16	21	13.28	1	0.0200	0.4220	143	0.0056	0.0001	0.0005	1.11	6.9767
5		<i>Pseudolmedia laevis</i>	16	19	4.00	1	0.0200	0.3820	143	0.0056	0.0001	0.0005	1.01	6.9767
		Total				5	Xi			0.0280	0.0017	0.0107	23.46	

Tabla 34. Continuación

Sub Parcela	árbol N°	Lugar: Monte Alto Especie	DAP cm	HT m	DIST. m	N arb	G m ²	V m ³	Parcela m ²	Abundancia arb/m ²	Área Basal m ² /m ²	Volumen m ³ /m ²	Biomasa kg/m ²	Altura Fuste Comercial (M)			
2,6	6	<i>Pseudolmedia laevis</i>	24	25	3.60	1	0.0450	1.1310	200	0.0050	0.0002	0.0013	2.54	8.6643			
	7	<i>Iriartea deltoidea</i>	32	26	3.80	1	0.0800	2.0920	200	0.0050	0.0004	0.0026	4.56	9.9747			
	8																
9																	
10																	
Total											2	Xi	0.0100	0.0006	0.0039	7.11	
2,7	11	<i>Pseudolmedia laevis</i>	35	32	11.80	1	0.0960	3.0800	200	0.0050	0.0005	0.0033	6.60	10.3994			
	12	<i>Perebea angustifolia</i>	21	29	6.80	1	0.0350	1.0050	200	0.0050	0.0002	0.0009	2.27	8.0866			
	13	<i>Triplaris poeppigiana</i>	35	34	13.60	1	0.0960	3.2720	200	0.0050	0.0005	0.0033	6.99	10.3994			
14																	
15																	
Total											3	Xi	0.0150	0.0011	0.0074	15.86	
2,8	16	<i>Bertholletia excelsa</i>	160	42	5.80	1	2.0110	84.4700	200	0.0050	0.0101	0.1177	154.45	18.0124			
	17	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	37	32	5.60	1	0.1080	3.4420	200	0.0050	0.0005	0.0037	7.33	10.6662			
18																	
19																	
20																	
Total											2	Xi	0.0100	0.0106	0.1215	161.78	
Por m ²											promedio		0.0212	0.0031	0.0288	43.67	
Por ha											promedio		212.47	31.11	287.52	436,659.00	
											arb/ha	m ² /ha	m ³ /ha	Kg/ha			

Tabla 35. Continuación

Sub Parcela	Árbol N°	Lugar: Arroyo Especie	DAP cm	HT m	DIST. M	N arb	G m ²	V m ³	Parcela m ²	Abundancia arb/m ²	Área Basal m ² /m ²	Volumen m ³ /m ²	Biomasa kg/m ²	Altura Fuste Comercial (m)
5						2	Xi			0.0100	0.0011	0.0077	13.07	
		Total												
6														
7														
1,6	8													
	9													
	10													
		Total				0	Xi			0.0000	0.0000	0.0000	0.00	
11														
12														
13														
1,7	14													
	15													
		Total				0	Xi			0.0000	0.0000	0.0000	0.00	
16			41	28	7.55	1	0.13	3.70	200	0.0050	0.0007	0.0048	7.85	11.1655
17		<i>Diploon cuspidatum</i>												
18			56	39	8.60	1	0.25	9.61	200	0.0050	0.0012	0.0102	19.49	12.7235
19		<i>Ficus insipida</i>												
20														
		Total				2	Xi			0.0100	0.0019	0.0150	27.34	
										0.0152	0.0019	0.0150	21.55	
		Por m ² promedio												
		Por ha promedio								151.9200	19.1700	150.4400	215,550.00	
										arb/ha	m ² /ha	m ³ /ha	kg/ha	

3) Perfil del Bosque en la Comunidad

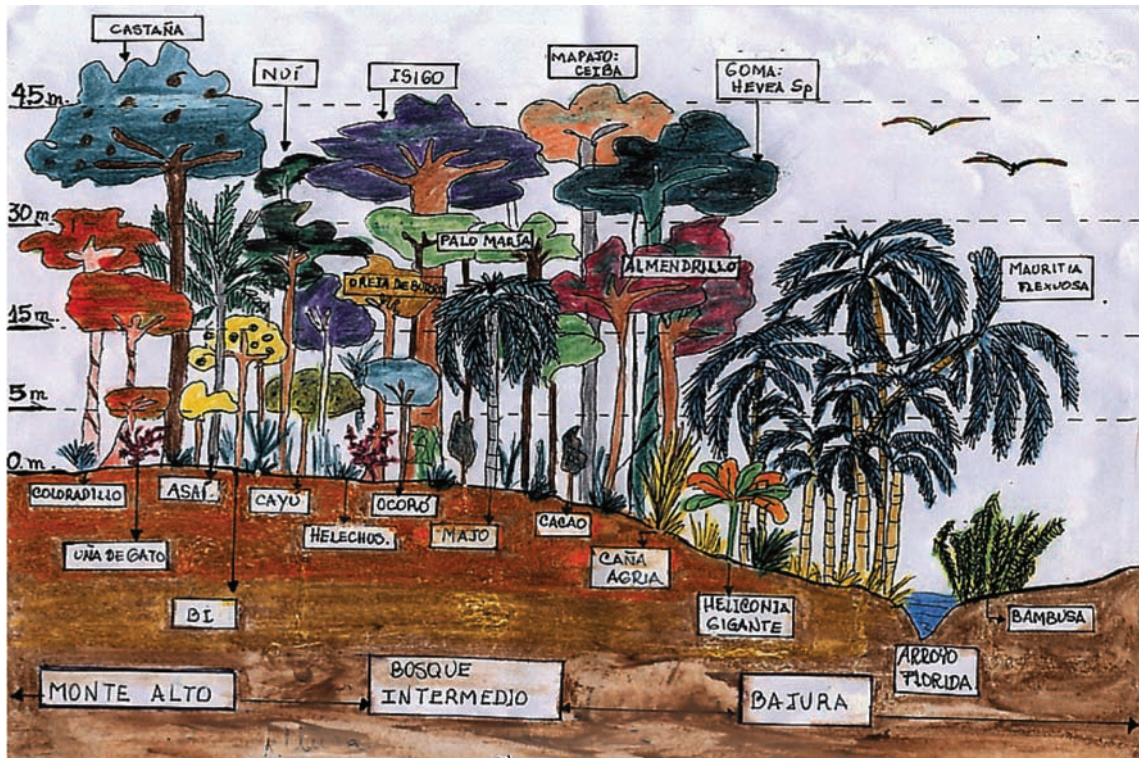
Las especies presentes en la Bajura y el monte alto, forman un *continum* (Figura 5).

Este perfil es el complemento del perfil de suelos y se puede corroborar su fidelidad con la realidad, con las fotografías que muestran el

paisaje en cada unidad.

Como puede observarse la mayor diversidad se presenta en el Monte Alto. En este sitio se realiza la mayor cantidad de actividades humanas. La Bajura es ocupada mayormente por palmas y es el lugar de caza.

Figura 5. Continum



Monte Alto



Bosque intermedio



Bajura



4) Mapa de Unidades

Se señalan tres tipos de bosques, diferentes (Mapa 5).

- *Monte Alto*: bosques de tierra firme en los que se ubica la castaña y la goma.
- *Bosque de transición o bosques intermedios*: bosques de palmas, mezclados con especies de lento crecimiento, inundables en alguna época del año.
- *Bajura*: Bosques permanentemente inundados, en los cuales se ubican manchones homogéneos de palma real (*Mauritia flexuosa*).

En las tablas 36 y 37 se pueden observar los datos detallados de los dos tipos de bosque más importantes.

E) Muestreo de Suelos

En los sitios de realización de los transectos de árboles y herbáceas, fueron colectadas las muestras de suelos, a fin de correlacionar la vegetación y las propiedades físicas y químicas del suelo y realizar el análisis de paisaje pertinente. Para tomar las muestras de suelos se tuvo en cuenta los sitios donde cambiara el tipo de vegetación.

No se tomó muestra en el horizonte orgánico, sólo de los demás horizontes hacia abajo, tampoco se tomó muestras en la zona inundada de la bajura.

Concluido este análisis se elaboró un perfil del suelo que muestra la diferencia de colores de las diferentes muestras tomadas.

Las muestras de suelos se tomaron en los mismos sitios de los transectos de árboles y herbáceas. Se les denominó para efectos del análisis de suelos como:

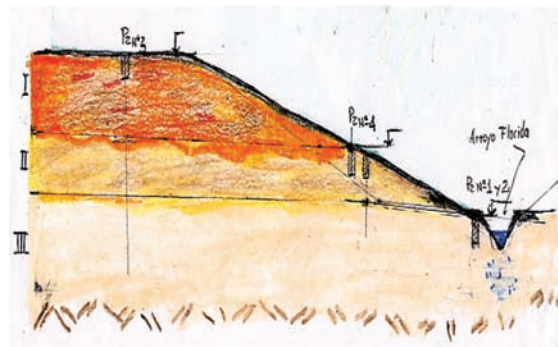
Ambiente A -Bajura- denominado en este estudio como "Arroyo Florida".

Ambiente B -Monte Alto- denominado en este ítem como "Ademir".

Ambiente C - Chaco- "Queteguari".

Cada uno de estos ambientes responde a características topográficas y edafológicas diferentes dando como resultado el desarrollo de especies típicas que requieren un tipo de suelo y la presencia de agua, ya sean permanentes, semipermanentes o eventuales según las temporadas. Las muestras tomadas corresponden a los puntos señalados en la figura 5.

Figura 5. Distribución de muestras



Mapa 5. Unidades

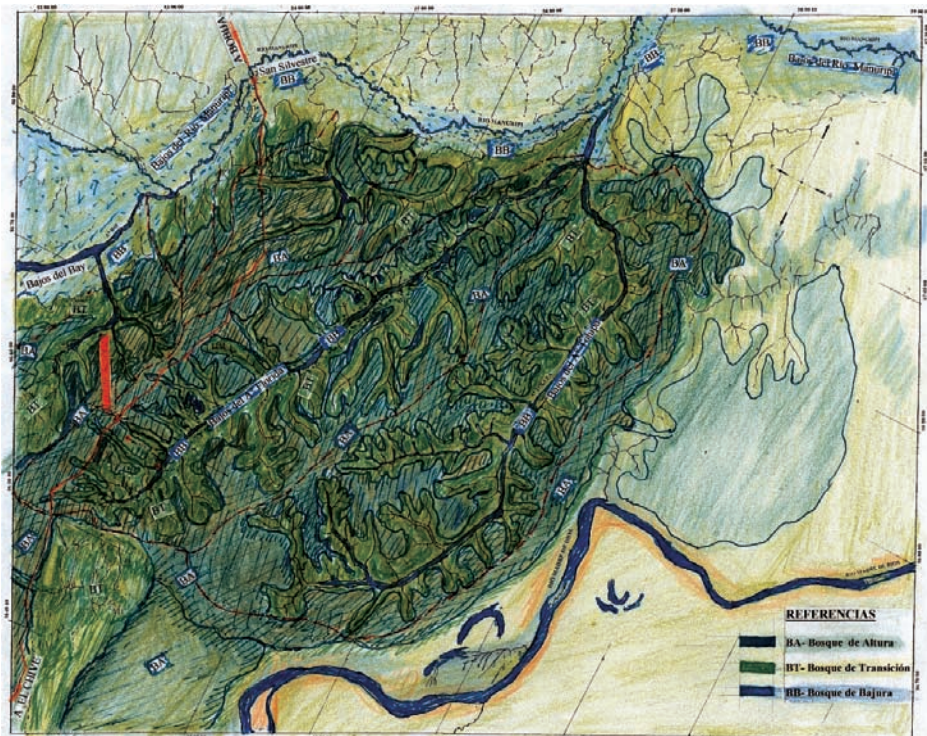


Tabla 36. Datos de Campo Obtenidos en el Monte Alto

Monte Alto	DAP	HT	DIST.	N	G	V	Parcela	Abundancia	Área Basal	Volumen	Biomasa	Abundancia	Área Basal	Volumen	Biomasa
ESPECIE/UNIDADES	cm	m	m	arb	m ²	m ³	m ²	xi	%	%	%	%	%	%	%
<i>Ampelocera ruizii</i>	31	33	2.30	1	0.0750	2.4910	175	0.0046	0.0003	0.0022	4.93				
							Suma	0.0046	0.0003	0.0022	4.93	2.69	1.39	0.96	1.41
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	37	32	5.60	1	0.1080	3.4420	200	0.0050	0.0005	0.0037	7.33				
							Suma	0.0050	0.0005	0.0037	7.33	2.94	2.16	1.62	2.10
<i>Bertholletia excelsa</i>	160	42	5.80	1	2.0110	84.470	200	0.0050	0.0101	0.1177	154.45				
							Suma	0.0050	0.0101	0.1177	154.45	2.94	40.38	51.10	44.21
<i>Clarisia biflora</i>	44	33	5.44	1	0.1520	5.0190	134	0.0060	0.0009	0.0068	12.54				
							Suma	0.0060	0.0009	0.0068	12.54	3.51	3.65	2.95	3.59
<i>Cordia</i> sp	20	27	3.20	1	0.0310	0.8480	134	0.0060	0.0002	0.0010	2.31				
							Suma	0.0060	0.0002	0.0010	2.31	3.51	0.75	0.42	0.66
<i>Euterpe precatória</i>	16	22	17.00	1	0.0200	0.4420	170	0.0047	0.0001	0.0004	0.98				
							Suma	0.0047	0.0001	0.0004	0.98				
<i>Euterpe precatória</i>	16	24	17.00	1	0.0200	0.4830	170	0.0047	0.0001	0.0004	1.06				
							Suma	0.0094	0.0002	0.0009	2.04	5.54	0.76	0.37	0.58
<i>Hirtella bicolor</i>	16	29	7.45	1	0.0200	0.5830	134	0.0060	0.0001	0.0005	1.62				
							Suma	0.0060	0.0001	0.0005	1.62	3.51	0.48	0.24	0.46
<i>Inga</i> sp	15	25	1.25	1	0.0180	0.4420	130	0.0610	0.0001	0.0004	1.28				
							Suma	0.0610	0.0001	0.0004	1.28				
<i>Inga</i> sp	21	29	3.40	1	0.0350	1.0050	175	0.0046	0.0002	0.0008	2.08				
							Suma	0.0107	0.0003	0.0013	3.36	6.31	1.07	0.57	0.96
<i>Iriartea deltoidea</i>	32	26	3.80	1	0.0800	2.0920	200	0.0050	0.0004	0.0026	4.56				
							Suma	0.0050	0.0004	0.0026	4.56	2.94	1.62	1.13	1.31
<i>Nectandra amazonum</i>	37	32	9.44	1	0.1080	3.4420	134	0.0060	0.0006	0.0045	8.76				
							Suma	0.0060	0.0006	0.0045	8.76	3.51	2.58	1.93	2.51
<i>Pausandra trianae</i>	13	10	13.40	1	0.0130	0.1330	134	0.0060	0.0001	0.0003	0.39				
							Suma	0.0060	0.0001	0.0003	0.39	3.51	0.32	0.14	0.11
<i>Perebea angustifolia</i>	21	29	6.80	1	0.0350	1.0050	200	0.0050	0.0002	0.0009	2.27				
							Suma	0.0050	0.0002	0.0009	2.27	2.94	0.70	0.40	0.65
<i>Peschieria armata</i>	21	21	9.70	1	0.0350	0.7280	170	0.0047	0.0002	0.0009	1.57				
							Suma	0.0047	0.0002	0.0009	1.57	2.77	0.65	0.37	0.45
<i>Pourouma</i> sp	25	25	11.00	1	0.0490	1.2280	143	0.0056	0.0003	0.0016	3.07				
							Suma	0.0056	0.0003	0.0016	3.07	2.77	0.65	0.37	0.45
<i>Pourouma</i> sp.	27	28	10.80	1	0.0570	1.6040	130	0	0.0003	0.0021	4.36				

Tabla 36. Continuación

Monte Alto	DAP	HT	DIST.	N	G	V	Parcela	Abundancia	Área Basal	Volumen	Biomasa	Abundancia	Área Basal	Volumen	Biomasa
ESPECIE/UNIDADES	cm	m	m	arb	m ²	m ³	m ²	xi	%	%	%	%	%	%	%
							Suma	0.0117	0.0006	0.0037	7.43	6.91	2.52	1.60	2.13
<i>Pouteria</i> sp	76	33	13.00	1	0.4540	14.9700	130	0.0062	0.0028	0.0259	36.60				
<i>Pseudolmedia laevis</i>	36	23	15.00	1	0.1020	2.3420	170	0.0062	0.0028	0.0259	36.60	3.62	11.21	11.25	10.48
<i>Pseudolmedia laevis</i>	13	19	9.70	1	0.0130	0.2520	170	0.0047	0.0005	0.0033	4.78				
<i>Pseudolmedia laevis</i>	28	24	17.50	1	0.0620	1.4780	175	0.0046	0.0003	0.0017	3.00				
<i>Pseudolmedia laevis</i>	31	29	13.00	1	0.0750	2.1890	143	0.0056	0.0004	0.0027	5.33				
<i>Pseudolmedia laevis</i>	16	19	4.00	1	0.0200	0.3820	143	0.0056	0.0001	0.0005	1.01				
<i>Pseudolmedia laevis</i>	24	25	3.60	1	0.0450	1.1310	200	0.0050	0.0002	0.0013	2.54				
<i>Pseudolmedia laevis</i>	35	32	11.80	1	0.0960	3.0800	200	0.0050	0.0005	0.0033	6.60				
<i>Rubiaceae</i>	68	35	7.80	1	0.3630	127100	175	0.0352	0.0021	0.0130	23.83	20.69	8.30	5.63	6.82
<i>Sterculia</i> sp	41	42	14.30	1	0.1320	5.5460	143	0.0046	0.0017	0.0148	23.27	2.69	6.67	6.43	6.66
<i>Tachigati paniculata</i>	16	22	5.70	1	0.0200	0.4420	130	0.0056	0.0007	0.0054	12.92	3.29	2.97	2.33	3.70
<i>Tachigati paniculata</i>	75	35	15.75	1	0.4420	15.4700	175	0.0046	0.0020	0.0187	28.04				
<i>Tetragastris</i> sp	20	19	7.80	1	0.0310	0.5970	130	0.0107	0.0021	0.0192	29.31	6.31	8.61	8.35	8.39
<i>Tetragastris</i> sp.	16	21	13.28	1	0.0200	0.4220	143	0.0056	0.0001	0.0005	1.11				
<i>Triplaris popigiana</i>	35	34	13.60	1	0.0960	3.2720	200	0.0117	0.0003	0.0015	2.81	6.91	1.23	0.65	0.81
							Suma	0.0050	0.0005	0.0033	6.99	2.94	1.93	1.41	2.00
							Por m²	0.0031	0.0288	43.66	99.99	99.94	99.84	100.00	
							Por ha	212.47	31.11	287.52	436.659.00				
								arb/ha	m ² /ha	m ³ /ha	kg/ha				

Figura 37. Datos de Campo Obtenidos en la Bajura

Arroyo Florida	DAP	HT	DIST.	N	G	V	Parcela	Abundancia	Área Basal	Volumen	Biomasa	Abundancia	Área Basal	Volumen	Biomasa
Especie	cm	m	m	arb	m ²	m ³	m ²	arb/m ²	m ² /m ²	m ³ /m ²	kg/m ²	%	%	%	%
<i>Brosimum</i> sp	38	24	5.7	1	0.1134	2.7225	65	0.0123	0.0014	0.0098	14.44				
<i>Brosimum</i> sp	14	16	3.45	1	0.0153	0.2463	200	0.0050	0.0001	0.0003	0.60				
<i>Brosimum</i> sp	20	23	13.6	1	0.0314	0.7227	200	0.0050	0.0001	0.0008	1.66				
<i>Cabralea canjerana</i>	70	26	7	1	0.3849	10.0085	Suma	0.0223	0.0016	0.0109	16.70	18.36	10.66	9.10	9.68
							200	0.0050	0.0019	0.0173	20.26				
<i>Calycoophyllum</i> sp	29	26	9.3	1	0.0660	1.7177	Suma	0.0050	0.0019	0.0173	20.26	4.12	12.58	14.45	11.75
							200	0.0050	0.0004	0.0020	3.78				
<i>Calycoophyllum spruceanum</i>	67	27	0.5	1	0.3526	9.5217	65	0.0123	0.0043	0.0385	47.57				
<i>Diploon cuspidatum</i>	40	22	6.7	1	0.1256	2.7653	Suma	0.0173	0.0047	0.0405	51.35	14.25	30.53	33.77	29.78
							200	0.0050	0.0006	0.0045	5.95				
<i>Diploon cuspidatum</i>	41	28	7.55	1	0.1320	3.6976	200	0.0050	0.0007	0.0048	7.85				
<i>Ficus insipida</i>	56	39	8.6	1	0.2463	9.6082	Suma	0.0100	0.0013	0.0093	13.80	8.23	8.42	7.75	8.01
							200	0.0050	0.0012	0.0101	19.49				
<i>Ficus</i> sp.	37	18	8.2	1	0.1075	1.9358	200	0.0050	0.0006	0.0038	4.24				
<i>Iriarteia deltoidea</i>	15	23	4.10	1	0.0176	0.4065	Suma	0.0100	0.0018	0.0139	23.73	8.23	11.57	11.60	13.76
							65	0.0123	0.0002	0.0009	2.36				
<i>Iriarteia deltoidea</i>	16	25	4.20	1	0.0201	0.5027	65	0.0123	0.0003	0.0012	2.89				
<i>Pouteria</i> sp.	22	21	2.8	1	0.0380	0.7984	Suma	0.0246	0.0005	0.0021	5.25	20.26	3.04	1.73	3.05
							200	0.0050	0.0002	0.0010	1.82				
<i>Rubiaceae</i>	37	25	8.7	1	0.1075	2.6887	Suma	0.0050	0.0002	0.0010	1.82	4.12	1.24	0.85	1.06
							200	0.0050	0.0005	0.0037	5.80				
<i>Rubiaceae</i>	44	29	7.4	1	0.1520	4.4106	200	0.0050	0.0008	0.0057	9.29				
<i>Sterculia</i> sp.	12	13	3.5	1	0.0113	0.1470	Suma	0.0100	0.0013	0.0094	14.09	8.23	8.48	7.85	8.75
							200	0.0050	0.0001	0.0002	0.36				
<i>Xylopia</i> sp	46	28	6.5	1	0.166233	4.6545	Suma	0.0050	0.0001	0.0002	0.36	4.12	0.37	0.18	0.21
							65	0.0123	0.0020	0.0156	24.06				
							Suma	0.0123	0.0020	0.0156	24.06	10.13	13.37	13.00	13.95
							Por m ² promedio	0.0152	0.0019	0.0150	21.56	100.03	100.26	100.29	100.00
							Por ha promedio	151.92	19.17	150.44	215.560.00				
								arb/ha	m ² /ha	m ³ /ha	Tn/ha				

Se observa una distinción clara de tres horizontes diferentes con una capa orgánica superficial:

O1: Capa de hojarasca y vegetales frescos

O2: Residuos en descomposición

- De suelos rojizos en la dorsal: limos y arcillas
- De suelos amarillentos y/o anaranjados en el área más pendiente: limos
- De suelos grises claros y azulados: en cercanías al arroyo: arenas, limos arcillosos y arcillas.

Zonas de bajura.

El terreno se encuentra sobre un lomo achatado que tiene un desnivel hacia el arroyo.

1) Calidad de los suelos

Se elaboró un mapa general de los suelos de toda la cuenca Manuripi. Se describen los suelos para todas las microcuencas alrededor de la zona de estudio. Estos análisis fueron hechos a partir de fotografía satelital y las muestras de suelos tomadas en el campo.

a) Suelos de las Bajuras: "P1"

Se trata de suelos localizados en las planicies inundadas y/o en terrenos con inundaciones periódicas, típicas de las bajuras del Río Manuripi, Arroyo Bay, Arroyo Florida y el Arroyo Tolupa.

Se visualiza también la existencia de estos en los sectores próximos a los cauces de los arroyos tributarios de los principales. Los anchos en los arroyos menores no superan los 100m. Los anchos en zonas del Manuripi, Bay, Florida y Tolupa llegan a superar los 1,000m. En el plano de suelos figura como "P1" Tipo de suelo Pozo N° 1.

Estos suelos fueron formados por la deposición de sedimentos provenientes del lavado de suelos de las lomadas y en cuya superficie se conforma una capa de suelo orgánico sustentada por un entramado intenso de raíces con un espesor que puede llegar a los 15cm; y en profundidad se puede localizar hasta más allá de 1.20m. A estos se los puede caracterizar como suelos hidromorfos producidos por *Gleyzación* o *Gleyficación*.

Según los análisis químicos realizados se infiere que se trata de suelos ligeramente ácidos (pH menor de 7) hasta un espesor de 60cm y extremadamente ácido en profundidades superiores a esta, medianamente pobre a pobre en cuanto a la cantidad de materia orgánica (MO) y fósforo (P); normal en contenido de calcio (Ca) y muy pobre en potasio (K), es medianamente pobre en magnesio (Mg) en los primeros 60cm y rico por debajo de esta profundidad.

La acidez y aluminio intercambiable es casi nula en los primeros 60cm y aumenta por debajo de esta profundidad. El contenido de nitrógeno (N)

es sumamente bajo, hasta los 1.00m verificados. Son suelos muy permeables y livianos con penetración efectiva de raíces por debajo de los 1.20m. Según la clasificación textural se identifican como Franco Arenoso hasta los 60cm y de esta hasta los 100cm como Franco Arcillo Arenoso.

Se notan como suelos lixiviados con escaso contenido de arcillas y limos pocos plásticos y predominan las arenas medianas y finas. Por debajo de 10cm de materiales orgánicos se encuentra un estrato de suelo de 12cm que cuenta con una estabilidad de agregado superior al 78%, por debajo de esa profundidad dicho valor decae llegando a valores del 25% y 8% en profundidad. Esto indicaría que se cuenta con una capa medianamente resistente a la degradación por acción de agentes externos y por debajo de la misma los suelos existentes son sumamente sensibles a sufrir degradación.

En los sectores verificados se desarrollan vegetaciones típicas donde predominan las palmeras de diferentes especies. El ambiente está caracterizado por la existencia de un grado de humedad permanente que supera el 90%, con temperatura media superior a 30°C, la zona está saturada de vapor de agua creando un microclima muy particular que da lugar a una gran diversidad macro y micro biológica.

Esto redundante en importancia porque se intuye que tiene una fuerte incidencia sobre el clima que se crea como consecuencia de esto en las zonas intermedias y zonas altas. Las aguas de estas zonas de arroyos son claras, no salinas y aptas para el consumo humano.

Estas zonas no son aptas para explotación agropecuaria ya que cuentan con una fuerte restricción no solo por la calidad de los suelos, sino que esta condicionado por los periodos continuos de inundaciones.

Mantener las condiciones reinantes en las zonas de bajura es fundamental para la supervivencia del bosque de transición y el Monte Alto.

b) Suelos de las Alturas: "P2"

Las zonas estudiadas se caracterizan por la formación de terrenos ondulados, que en sus alturas máximas tienen la forma de lomadas (Lomeríos) achatadas. En un recorrido de Norte a Sur, entre San Silvestre y Luz de América se producen alternancias de cortes por depresiones originados por arroyos que escurren a ambos lados de una divisoria de aguas que tiene una orientación NE-SO, con dirección Este, escurren al arroyo Florida y/o al arroyo Bay.

Desde la divisoria, las pendientes son muy suaves en ambos sentidos, no superando el 2 a 3% y al aproximarse a los arroyos principales, en una longitud aproximada de 0.5km quiebran con

pendientes que llegan al 2.5% para caer en una planicie inundable de escasa pendiente. En proximidades del Río Manuripi se conforman una serie de cuencas y subcuencas que descargan en este río. Estos lomeríos tienen una forma alargada en el sentido E-O y su longitud puede superar los 20km.

En sentido N-S los anchos de los lomos varían entre los 2 y 5Km. Las pendientes medias son suaves, de 2% a 3% y al aproximarse a las zonas de los arroyos a 0.10 y 0.20Km se producen quiebres de pendientes que llegan al 2.5%. En estas zonas de lomeríos se desarrollan los suelos marcados en el plano como "P2" (Suelos del tipo Pozo N°2), y se corresponde en las zonas más elevadas con la existencia de bosque de altura. En general todos estos suelos tienen las características de Oxisoles.

Básicamente los horizontes de diagnóstico están clasificados como "Óxicos", lo cual es característico de las zonas tropicales húmedas. Visualizando los estratos se nota una pequeña capa de suelo orgánico en descomposición, constituido por raíces, material leñoso y hojarasca, típico de "Suelo de Bosque".

Por debajo se desarrolla una capa delgada de un horizonte "A" y seguidamente un horizonte "B" de gran espesor. En general son suelos finos cuya clasificación textural corresponde a "Franco Arcillo Arenoso". Tienen una plasticidad relativamente baja o de poca cohesión.

Según los análisis químicos se infiere que son suelos con alto grado de acidez hasta la profundidad de 65cm. Medianamente provistos de materia orgánica (MO) y fósforo (P), pobres en contenido de calcio (Ca), magnesio (Mg) y potasio (K), con un escaso contenido de nitrógeno (N). La acidez y Aluminio intercambiable se encuentra dentro de los parámetros normales. Son suelos livianos de buena permeabilidad y buena capacidad de retención de humedad. Tienen una muy buena porosidad y las raíces penetran fácilmente hasta después de 1m de profundidad.

La capa del horizonte "A" cuenta con un valor de Estabilidad de los Agregados muy buena (superior al 90%), y para el horizonte "B" decae a un 42%. Esto indica que se cuenta con una capa de protección a la degradación por la acción de agentes exógenos como el agua y los vientos, compuesta por 5cm de suelo orgánico y una capa de 5cm de suelo "A". De romperse esta estructura se corre el riesgo de que los agentes erosivos produzcan graves efectos de lavados y cárcavamientos sistemáticos.

La existencia de estos suelos está condicionado por la cubierta vegetal del bosque, la que esta compuesta por una formación escalonada de especies que compiten por la

obtención de luz solar. Las de mayor envergadura como la Castaña (*Bertholletia excelsa*) sobresalen a alturas superiores de 45m y conforman en conjunto un techo que no permite la entrada de luz a nivel de terreno natural. La luminosidad es de penumbra, no existe corriente de aire y el ambiente esta saturado de humedad (mayor del 90%).

La calidad de estos suelos para la agricultura es sumamente limitada por lo que requeriría de un tratamiento meticuloso basado en estudios más profundos sobre nutrientes naturales y/o artificiales a incorporar y sobre todo el manejo sistemático que debería darse a estos suelos si fueran dedicados a ese fin. Para la ganadería presentan también restricciones semejantes ya que sería necesario implantar pasturas y darle al suelo un manejo que puede resultar oneroso.

c) Suelos de las Zonas Intermedias: "P3"

Se trata de suelos localizados en zonas inclinadas intermedias entre los lomeríos donde se desarrollan la Bajura y el Monte Alto, caracterizadas por los pantanos de ríos y/o las depresiones próximos a los arroyos. Señalados como "P3" (Suelos del tipo Pozo N°3), en el plano de suelos.

En este caso particular se realizó un cateo en una zona de chaco. Estos suelos ya sufrieron alteraciones derivadas de las acciones humanas en trabajos de desbosques, quemado y ejecución de cultivos no intensivos.

En este tipo de terreno se desarrollaban originalmente los bosques intermedios o de transición. Los trabajos de laboreo que desarrollan los habitantes de la zona consisten básicamente en la alteración mínima de la superficie y trabajando a escasa profundidad. Los trabajos se realizan a mano y con herramientas rudimentarias no mecanizadas.

No existe un manejo metódico del suelo, no se utilizan herbicidas ni se incorporan nutrientes artificiales ni naturales. Cuando los suelos se transforman en improductivos, los desechan y crean un nuevo sector de cultivo. A los chacos abandonados se lo denomina localmente como barbechos. Esto se realiza a pequeña escala con superficies que no sobrepasan las 4 ó 5 Hectáreas por familia.

Si se tiene en cuenta que en la comunidad existen 29 familias las zonas afectadas incluyendo las áreas de ruta, no sobrepasan las 400 Hectáreas sobre un total de superficie comunitaria de aproximadamente 14,000 Hectáreas, es decir, menos del 3% de áreas alteradas.

Estos suelos están localizados normalmente en terrenos de altura intermedia entre la Bajura y el Monte Alto, zonas que cuentan con buena

pendiente para el escurrimiento superficial de las aguas pluviales.

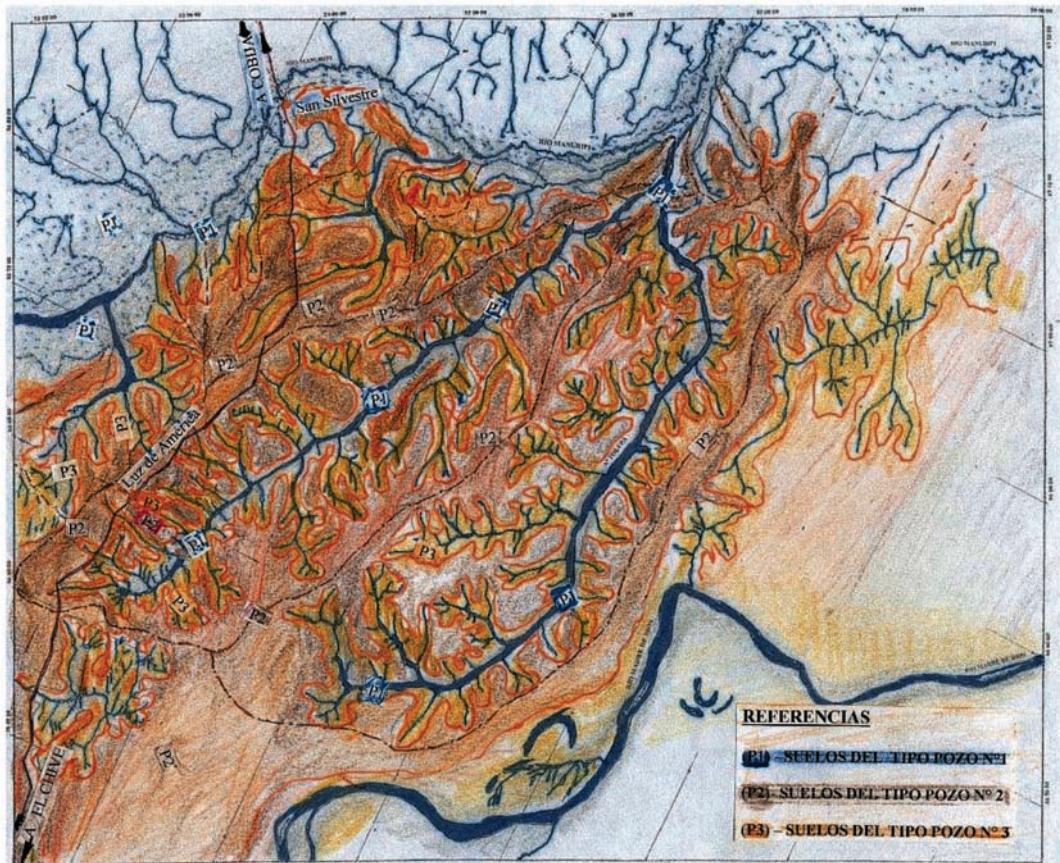
Superficialmente esta cubierto por un manto de gramíneas con un entramado de raíces finas que llegan los 10cm de profundidad constituyendo un típico suelo orgánico de pradera. Por debajo de este se desarrolla en un espesor medio de 10cm un horizonte Ágrico "Ap" producto de la acción antrópica de laboreo. Este estrato tiene una clasificación textural de Franco Arenoso-Franco Arcillo Arenoso.

A continuación se identifica un Horizonte "Argílico", "Bt" de 60cm de espesor. Su clasificación textural responde a Franco Arcillo Arenoso. Según los análisis químicos efectuados se infiere que se trata de suelos muy ácidos (pH muy por debajo de 7). El contenido de Materia Orgánica es mediano y decae a pobre después de los 20cm de profundidad. Está bien provisto de fósforo (P), pobre en calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K) y nitrógeno (N). La acidez intercambiable y aluminio intercambiable son relativamente normales.

Son suelos semipermeables y semipesados, se verifica en estos la penetración efectiva de raíces hasta el metro de profundidad. Tienen una porosidad superior al 50%. Cuenta con buena

permeabilidad lo que permite una buena infiltración de agua. En profundidad tienen una buena capacidad de retención de humedad. En estabilidad de los agregados se observa que estos suelos no tienen capacidad de resistir la acción erosiva del agua y de los vientos ya que su valor en superficie no alcanza el 17% y en profundidad es menor al 7%. No se produce una erosión generalizada gracias a la cubierta que ofrece el manto de gramíneas. Por otra parte estos suelos ya sufrieron pérdidas de materiales al momento que la acción humana alteró las condiciones originales de la superficie y le quitó la cubierta vegetal del bosque. Se menciona además que ya en su estado original eran muy sensibles ya que en zonas no trabajadas por el hombre dentro del bosque de transición se observan pequeños deterioros producidos en superficie por corrientes de agua. Al estar localizados en media ladera con pendientes próximas al 2.5% la velocidad del agua produce canalículos y lavados de estos suelos. Al sacar la cubierta vegetal se potencia las posibilidades de erosión en forma de cárcavamientos. En cuanto al potencial de aptitud para su utilización como recurso agrícola-ganadera se observa las mismas restricciones planteadas para los suelos de los lomeríos.

Mapa 6. Los suelos de la comunidad



En los barbechos se desarrollan especies herbáceas particulares que no se encuentran dentro del Monte Alto y de transición en volumen de importancia. No se nota una regeneración de las condiciones primarias del bosque y no se encuentran retoños de las especies típicas que allí existieron antes de ser transformados en chacos. Esto podría significar que al alterar la cubierta vegetal, se altera el microclima del sector y las características de los suelos, no permitiendo en consecuencia el desarrollo de la vegetación antecesora.

2) Discusión de los resultados

En la tabla 38 se muestran los resultados agrupados que nos permiten realizar un análisis en función de las características físicas y químicas de los suelos en mención.

Las pruebas realizadas fueron:

Densidad de partículas: Método del Picnómetro.

Consistencia del suelo: Límite Plástico inferior por el método de las varillas rodantes.

Límite Plástico superior por el método del Cascador de Casagrande.

Humedad Equivalente por el método de la Centrífuga a 1,000rpm.

Estabilidad de Agregados por el método de Kemper and Rosenau (1986), por tamizado en húmedo con la máquina por ellos descrita.

Porosidad (Micro y Macroporos) por Cálculo

Límites de Aterberg y su significado

LL	LP	IP= LL - LP
Límite líquido (contenido de humedad que corresponde al límite arbitrario entre los estados de consistencia líquida y plástica del suelo)	Límite plástico (plasticidad es la propiedad que tiene un suelo de deformarse sin romperse)	Índice de plasticidad

De acuerdo con los resultados de *Estabilidad de los Agregados* (tabla anterior), los suelos del monte de altura son los de mayor capacidad de cohesión, pero en el momento en el cual se acaba la cobertura vegetal, como por ejemplo en los chacos, se pierde esa capacidad de cohesión y el suelo erosiona, se daña la estructura del suelo y tiene menos estabilidad. Las gotas de lluvia pueden alterarlo fácilmente, es de anotar que por las altas precipitaciones que se presentan en la zona, el riesgo de erosión aumenta considerablemente.

3) Relación del Color con los Procesos Geológicos

El color de los suelos de la comunidad (Tabla 39) indican que en los suelos del chaco los óxidos de hierro e hidróxidos se encuentran en mayor cantidad que en los demás suelos, además hay poca aireación en ellos, por la presencia de moteados rojizos. En cambio en los demás suelos la presencia de colores oscuros como el pardo, evidencia la presencia de materia orgánica. La presencia de colores moteados azulosos en el suelo de bajura indica que en alguna época del año el agua baja hasta estas capas y es capaz de oxidar los minerales de las mismas.

Se cuenta en general con una textura de suelo similar en todos los horizontes. En la bajura predomina la textura franco arenosa, esta textura en combinación con la abundante humedad no provee un buen sostén a los árboles. En los suelos de la altura se encontraron arcillas que permiten un mejor anclaje de los árboles, al igual que en el chaco.

Existe un mayor porcentaje de humedad en los horizontes superficiales de los suelos de bajura y esta humedad se va regulando a lo largo de todo el perfil del suelo, en el monte alto la humedad disminuye a medida que se desciende en profundidad, sin embargo en el chaco la humedad es baja y se mantiene baja a lo largo de los horizontes, esto indica que los suelos tienden a researse (Tabla 40).

Tabla 38. Suelos en la Comunidad Luz de América

Muestra y Unidad De Paisaje	Densidad de Partículas (g cm-3)	LL %	LP %	IP %	HE %	Porosidad %	Macro porosidad	Micro porosidad	Estabilidad de Agregados %
Bajura (Pozo N° 1-m:1)	2.47	19.79	19.31	0.48	12.79	54.73	40.41	14.32	78.82
Bajura (Pozo N° 1-m:2)	2.64	17.54	17.12	0.42	9.31	48.45	35.78	12.67	25.81
Bajura (Pozo N° 1-m:3)	2.68	25.63	9.16	6.47	16.65	52.61	31.46	21.15	8.22
Monte Alto (Pozo N° 2-m:1)	2.60	29.35	24.06	5.28	15.21	59.95	44.13	15.82	93.04
Monte Alto (Pozo N° 2-m:2)	2.68	34.45	18.60	15.85	15.93	56.65	38.17	18.48	42.41
Chaco (Pozo N° 3-m:1)	2.63	25.72	17.19	8.53	14.45	50.59	31.81	18.78	16.59
Chaco (Pozo N° 3-m:2)	2.66	25.10	16.74	8.36	14.85	50.46	30.87	19.60	6.64

Tabla 39. Colores de las Muestras de los Perfiles de Suelos Obtenidos Según la Clasificación Munsell Soil Color Chart

Muestra y Unidad de Paisaje	Color en Húmedo	Símbolo	Color en Seco	Símbolo
BAJURA (Pozo N° 1-m:1)	Pardo oscuro	10 YR 3/3	Blanco	10 YR 6/1
BAJURA (Pozo N° 1-m:2)	Pardo grisáceo	2.5 Y 5/2	Blanco	10YR 8.5/1
BAJURA (Pozo N° 1-m:2)	Con moteados grises claros	5 Y 6/1		
BAJURA (Pozo N°1-m:3)	Azul	2.5Y 8/0	Blanco	10YR 8/1
MONTE ALTO (Pozo N° 2-m:1)	Pardo	7.5YR 5/6	pardo amarillento	7.5YR 6/8
MONTE ALTO (Pozo N° 2-m:2)	Rojo amarillento	5 YR 5/8	amarillento rojizo	5YR 6/8
CHACO (Pozo N° 3-m:1)	Pardo amarillento oscuro	10YR 4/4	Pardo	10YR 5/3
CHACO (Pozo N° 3-m:1)	Moteados amarillo-rojizos	7.5YR 7/8	Con moteados rojo amarillentos	5YR 7/8
CHACO (Pozo N° 3-m:2)	Pardo fuerte	7.5 YR 5/8	amarillo rojizo	7.5YR 6/6

Figura 40. Textura de los Suelos Analizados (Método de Bouyoucos)

Muestra de Campo N°. Unidades de Paisaje	H %	Arena %	Arcilla %	Limo %	Clasificación Textura
BAJURA (Pozo N°1-m:1)	36.37	71	8	21	Franco arenoso
BAJURA (Pozo N°1-m:2)	21.85	72	8	20	Franco arenoso
BAJURA (Pozo N°1-m:3)	26.65	62	22	16	Franco arcillo arenoso
MONTE ALTO (Pozo N°2-m:1)	17.54	58	23	19	Franco arcillo arenoso
MONTE ALTO (Pozo N°2-m:2)	14.21	47	31	22	Franco arcillo arenoso
CHACO (Pozo N°3-m:1)	15.46	60	20	20	Franco arenoso
CHACO (Pozo N°3-m:2)	15.12	58	23	19	Franco arcillo arenoso

(H): Humedad de las muestras

MÉTODOS UTILIZADOS

pH en agua : relación Suelo :

Agua = 1:2.5

M.O: Materia orgánica:

Método Walkley - Black [M.O.]

Fósforo: Método Bray I [P] Calcio, Magnesio,

Potasio: Método Acetato de Amonio pH 7 (Ca, Mg, K)

Acidez y Aluminio intercambiable: Método Cloruro de Potasio (Ac.Int. y Al Int.)

Densidad aparente: Método de la Probeta (Da)

N: Nitrógeno teórico

El contenido de materia orgánica en los suelos de altura justifica el pH de los mismos, son suelos ácidos, además la presencia de óxidos de aluminio en ellos indica la acidez. Nótese que la mayor presencia de aluminio en el suelo se evidencia en el horizonte 1 del Monte Alto y el horizonte 2 del Chaco. La fertilidad en estos suelos es baja, tienen deficiencia de bases y alta fijación de fósforo.

Los suelos de Bajura tienen mayor similitud

a suelos neutros, sin embargo también tienen aluminio en el horizonte 3 (Tabla 41).

4) Consideraciones sobre la erosión de los suelos

El ecosistema visitado a primera vista presenta las características de una exuberancia de vida vegetal y animal sin límites, dando la impresión que todo lo que se quite del bosque se repondrá y regenerará fácilmente. Pero visualizando los ejemplos de deterioro sufridos en zonas próximas se debe concluir que estos sistemas son sumamente sensibles cuando por acción del hombre se producen alteraciones de su estructura de vida. Quitar la cubierta vegetal en forma desaprensiva e irracional conducirá irreversiblemente a la desaparición de especies y a la alteración total de los microclimas que se producen en cada uno de los tipos de ambientes, los que en conjunto conforman una unidad equilibrada. Los suelos, como consecuencia sufrirían los efectos erosivos tanto del viento como del agua.

El potencial de la erosión por viento aumenta durante los periodos secos. Las partículas de

Tabla 41. Análisis Químico de los Suelos de Luz de América

Muestra y unidad de paisaje	PH	M.O. %	P ppm	Ca meq/100g	Mg meq/100g	K meq/100g	Ac Int meq/100g	Al Int meq/100g	Da g/cm ³	N teórico %
BAJURA (Pozo N°1-m:1)	6.82	1.88%	2.45	4.16	0.88	0.08	0.07	0.00	1.12	0.09%
BAJURA (Pozo N°1-m:2)	6.98	0.30%	1.72	1.78	0.79	0.02	0.04	0.00	1.36	0.02%
BAJURA (Pozo N°1-m:3)	4.71	0.13%	3.65	4.71	2.47	0.15	0.88	0.08	1.27	0.01%
MONTE ALTO (Pozo N°2-m:1)	3.98	2.93%	3.12	1.70	0.18	0.15	2.30	1.58	1.04	0.15%
MONTE ALTO (Pozo N°2-m:2)	4.54	0.52%	0.62	0.56	0.18	0.03	1.64	1.16	1.16	0.03%
CHACO (Pozo N°3-m:1)	4.29	1.31%	3.92	1.13	0.18	0.06	1.91	1.43	1.30	0.07%
CHACO (Pozo N°3-m:2)	4.43	0.65%	2.24	0.75	0.18	0.06	2.14	1.59	1.32	0.03%

suelos son cambiadas por saltación, es decir por desprendimiento violento; por suspensión en el aire y por el arrastre superficial. Los suelos removidos por saltación y por arrastre pueden llegar a quedar en áreas cercanas donde se produce la erosión. Las partículas en suspensión pueden recorrer muchos kilómetros debido a la capacidad de transporte que tienen los vientos en esta zona.

Los riesgos de erosión hídrica están relacionados principalmente con las lluvias, considerando los datos de precipitación e intensidad. Se suma a ésta el efecto de las pendientes del terreno que se potencia en función del grado y la longitud de recorrido de la gota de agua que ante las condiciones de superficie y perfil del suelo se transforman en factores preponderantes ya que al canalizarse aumenta su capacidad de transporte. La erodabilidad del suelo (inherente al suelo en si) es dependiente en gran medida de su textura, siendo las más susceptibles la textura liviana y gruesa. La erosibilidad del suelo es dependiente de su posición en el relieve y de la cobertura vegetal de protección. Las posiciones de mayor riesgo son las de media loma y las de $\frac{3}{4}$ de loma hacia la cresta.

La riqueza de esta zona nada tiene que ver con el potencial aparente que ofrecería la explotación maderera, agrícola o ganadera incluso la minera. Éstas pueden llegar a ser efímeros y beneficiar sólo a sectores privilegiados económicamente. Su mayor valor está marcado por la biodiversidad existente, que de mantenerse puede llegar a ofrecer a la humanidad su valor incalculable como laboratorio de vida único e irreproducible artificialmente. Los países desarrollados que ya no cuentan con recursos naturales están llamados a aportar recursos económicos para el mantenimiento de estos sistemas y la investigación científica.

F) Método de las Piedritas MDP

Se motivó a los comunarios y a los niños a pintar

su propio paisaje lográndose una mayor participación y auto identificación por parte de los comunarios. Esto motivó la participación activa durante toda la jornada de trabajo.

- Se utilizaron 100 castañas y 100 semillas de majo.
- Se aplicó a la comunidad en general primero, luego a grupos de comunarios e individualmente a informantes clave a través de formularios (ver anexos).
- Se involucró en el trabajo a los niños y con ellos se aplicó también el MDP para las unidades de paisaje identificadas por los adultos el primer día de trabajo.
- Se evaluaron escenarios futuros tanto para los adultos como para los niños.

1) Importancia de los Paisajes

De acuerdo con La Rotta (1985) la lógica indígena tradicional se basa en el aprovechamiento integral de los recursos, por lo cual los sistemas de producción agrícola, forestal y pecuario, se encuentran relacionados entre si.

Esta premisa es perfectamente aplicable en la comunidad Luz de América, pues para ellos su presencia en la reserva es muy ventajosa, les permite combinar sus modos de producción con los modos de extractivismo, sin deteriorar el equilibrio de la naturaleza.

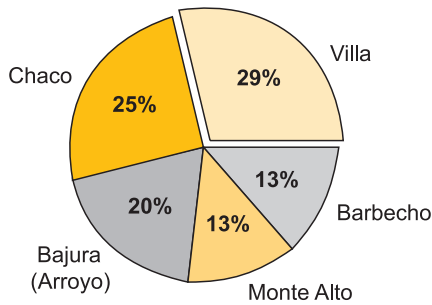
Para conocer la importancia que la comunidad da a cada una de las unidades de paisaje identificadas y definidas por ellos, se realizó un ejercicio de distribución de las piedritas y se enumeraron los paisajes (Cuadro 1).

Cuadro 1. Unidades de paisaje

Unidad de Paisaje 1:	Villa
Unidad de Paisaje 2:	Chaco
Unidad de Paisaje 3:	Barbecho
Unidad de Paisaje 4:	Bajura
Unidad de Paisaje 5:	Monte alto

Los comunarios asignaron las castañas o piedritas a cada unidad de paisaje y definieron su valor de importancia (Figura 6).

Figura 6. Importancia Actual de las Unidades de Paisaje

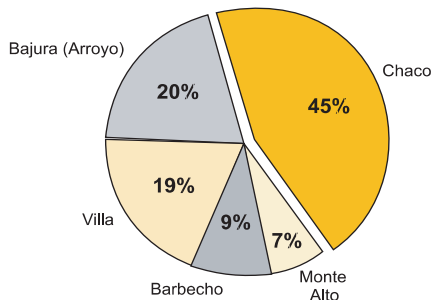


Se puede apreciar que para ellos la villa y el chaco son las unidades de paisaje más importantes y de las cuales obtienen la mayor cantidad de elementos.

De cada una de las unidades de paisaje, la comunidad obtiene uno o varios recursos pertenecientes a las categorías de uso:

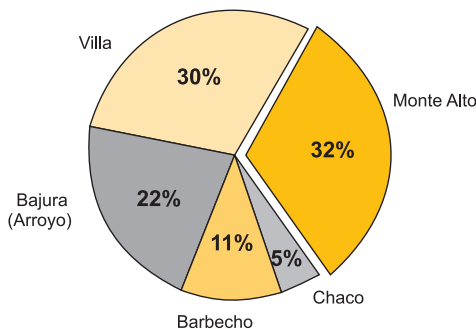
Los alimentos los obtienen en mayor proporción del chaco (Figura 7).

Figura 7. Importancia para obtener los Recursos Alimenticios



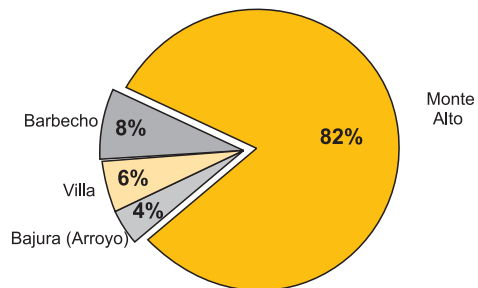
Las medicinas las obtienen del monte alto, la villa, y la bajura (Figura 8).

Figura 8. Importancia para obtener los Recursos Medicinales



Los elementos para la construcción liviana los obtienen del monte alto (Figura 9).

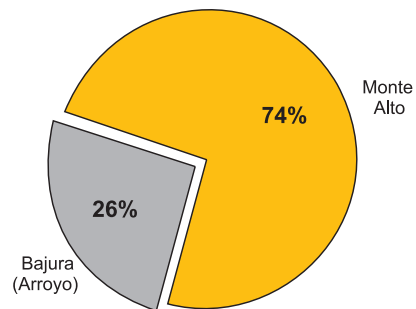
Figura 9. Importancia para obtener los Recursos de Construcción Liviana



Los elementos para las herramientas y construcciones pesadas los obtienen del monte alto.

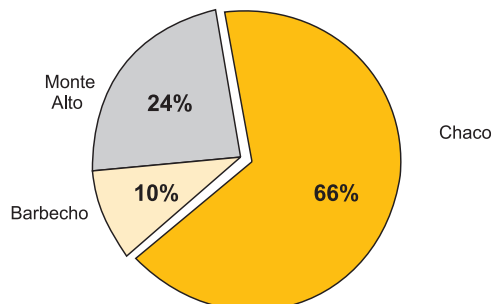
Los productos de artesanía los obtienen de la bajura y el monte alto (Figura 10).

Figura 10. Importancia para obtener los Recursos Artesanía



El sitio del cual obtienen la leña es el chaco, seguido del monte alto y del barbecho. En las demás unidades no consideran de importancia la obtención del recurso (Figura 11).

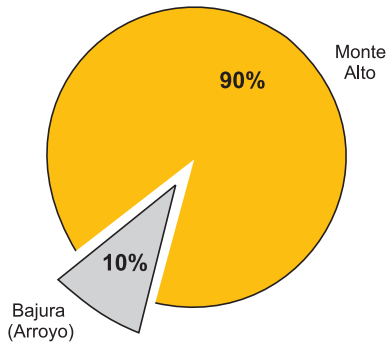
Figura 11. Importancia para obtener los Recursos de Leña



2) Importancia de las fuentes (plantas y animales) para la obtención de los productos

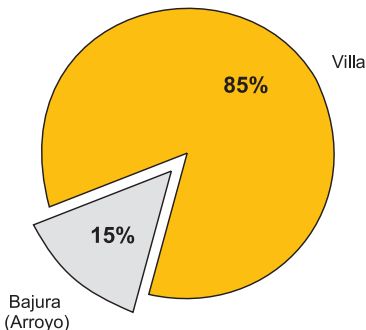
El monte alto representa sin duda la unidad de paisaje forestal de mayor importancia para la comunidad y de la cual extraen casi todos sus productos (Figura 12).

Figura 12. Importancia de las unidades de paisaje Boscoso



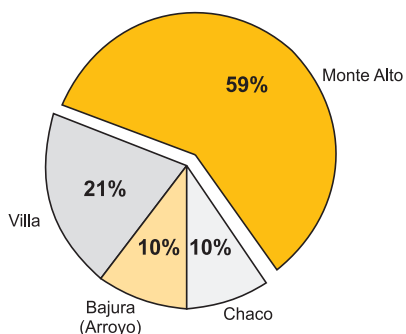
La villa y la bajura son los sitios destinados a la recreación, cuentan con una cancha de fútbol, un pequeño parque para los niños al lado de la escuela y con el arroyo florida (Figura 13).

Figura 13. Importancia de las unidades de paisaje en la Recreación



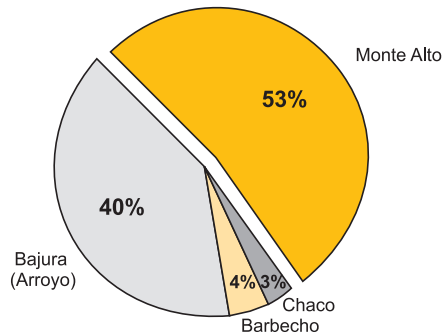
Los productos vendibles como la castaña, la jatata, la leche de majo, animales menores y los huevos, se obtienen básicamente del monte alto y la villa (Figura 14).

Figura 14. Importancia de las unidades de paisaje para los Productos Vendibles



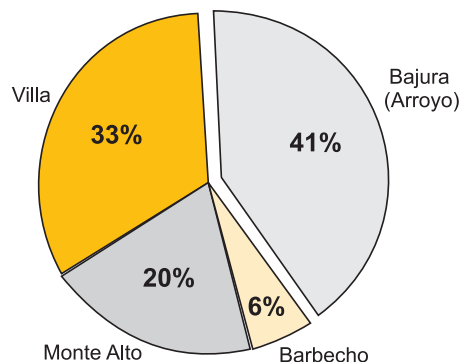
Los productos de caza los obtienen del monte alto, la bajura y en menor medida del chaco y el barbecho (Figura 15).

Figura 15. Importancia de las unidades de paisaje para la Caza



Los elementos necesarios para elaborar ornamentos los obtienen de la bajura, la villa y el monte alto (Figura 16).

Figura 16. Importancia de las unidades de paisaje para los Ornamentos



Se definieron 6 categorías de obtención de dichos productos de acuerdo con la metodología (Cuadro 2).

Según el grupo, se asignó un número de piedritas a cada dibujo y los resultados se observan en las figuras 17 y 18.

Cuadro 2. Especies según su procedencia

- Grupo 1. Plantas salvajes del bosque
- Grupo 2. Plantas salvajes que no son del bosque
- Grupo 3. Plantas cultivadas
- Grupo 4. Animales salvajes del bosque
- Grupo 5. Animales salvajes que no son del bosque
- Grupo 6. Animales obtenidos de la granja

Figura 17. Importancia de las fuentes de Obtención de los Productos (Hombres)

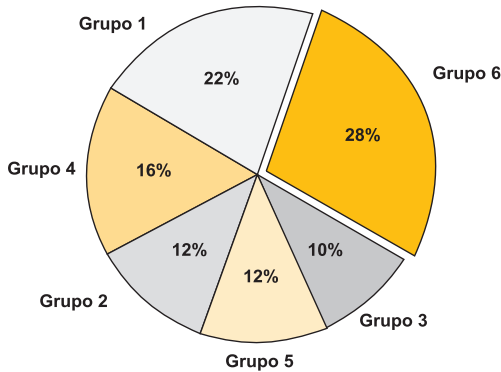
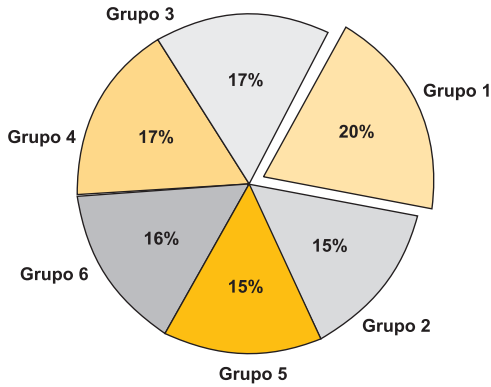


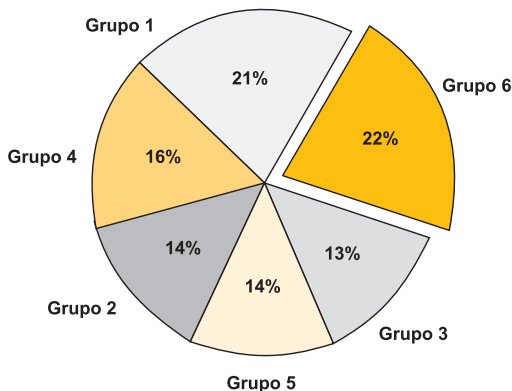
Figura 18. Importancia de las fuentes de Obtención de los Productos (Mujeres)



Los hombres valoran más los animales obtenidos de la granja y las plantas salvajes que obtienen del bosque. En cuanto a las mujeres, ellas valoran más las plantas que obtienen del bosque (Ejemplo: Plantan Medicinales), los animales tienen menor importancia.

Promediando la valoración de los comunarios se puede observar que la comunidad da mayor importancia a los animales de granja y a las plantas obtenidas del bosque (Figura 19).

Figura 19. Importancia de las fuentes de Obtención de los Productos (General)



Se hizo un análisis de la importancia que le dan a la fuente de obtención del producto de acuerdo con clases de edades y los resultados se observan en las figuras 20 y 21.

Figura 20. Importancia de las fuentes de Obtención de los Productos (19 - 29 años)

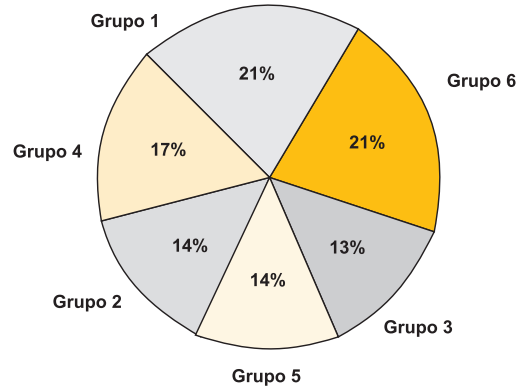
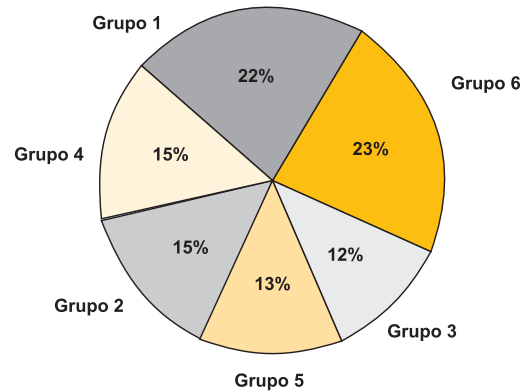


Figura 21. Importancia de las fuentes de Obtención de los Productos (30 - 52 años)



Los jóvenes al igual que los mayores en general dan más importancia a los animales de granja y a las plantas que se obtienen del bosque. La caza conlleva un riesgo y no representa una fuente de ingresos y del bosque obtienen las plantas medicinales.

El conocimiento, uso y manejo tradicional de los recursos naturales por parte de las comunidades indígenas se fundamenta en el conocimiento empírico, el cual se basa a su vez en experiencias acumuladas durante miles de años y seleccionadas para obtener los mejores resultados en el aprovechamiento de estos recursos (Hernández y Ramos 1981, citados por La Rotta 1985)

Los miembros de la comunidad Luz de América, utilizan las plantas para suplir sus necesidades; la frecuencia de utilización de una planta u otra, varía de acuerdo con el momento en el cual se necesite. Por ejemplo, al preguntar en el taller sobre la importancia de las plantas medicinales, todas las plantas que la comunidad mencionó obtuvieron casi el mismo valor, sin embargo utilizan con mayor frecuencia unas que otras y no por eso las poco usadas tienen menos valor.

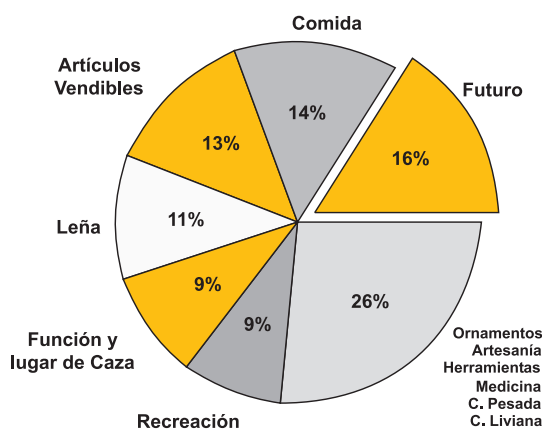
En el caso de la castaña, producto vendible, su uso se da por la tradición de recolección de la nuez y porque este producto tiene un mercado, aunque sea muy bajo el precio que les pagan por su venta. Si hubiese otra alternativa que les generase mayor ingreso que la castaña, la aprovecharían para así tener la oportunidad de brindarle un mejor futuro a sus hijos.

No tienen una alta preferencia por usar una planta u otra, hay plantas que suplen la presencia de otras que ahora son escasas en el medio, en su medida, los habitantes de Luz de América han aprendido a subsistir en el medio natural amazónico y a aprovechar lo que la naturaleza les ofrece.

3) Importancia de la diversidad vegetal

Se realizó un ejercicio MDP para que los comunarios asignaran las castañas a las diferentes categorías de uso de los recursos del bosque y se les pidió que hicieran una comparación de los usos y la importancia que representan para ellos, las categorías propuestas se observan en la figura 22.

Figura 22. Importancia por categoría de Uso



De acuerdo con el gráfico, podemos concluir que los comunarios dan mayor importancia en orden de prioridad a su futuro, su alimento, los artículos vendibles y la leña. Quedando en últimos lugares las herramientas, la artesanía y los ornamentos.

En la comunidad no se construyen herramientas, estas son adquiridas en el mercado más cercano.

Importancia de los usos de los productos forestales por categoría

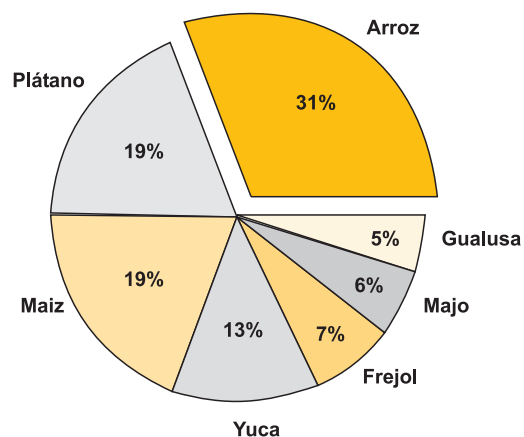
Se realizó el MDP por categoría de uso y en ellas se definió las principales plantas que utilizan en cada categoría, las castañas fueron asignadas a cada planta dentro de cada categoría, se hizo una descripción de las plantas que para ellos eran más importantes en cada categoría de uso.

Las plantas de mayor importancia para la comunidad son: Jatata (*Geonoma deversa*), Pachuva (*Iriartea deltoidea*), Majo (*Oenocarpus bataua*) y Asaí (*Euterpe precatoria*). Estas son utilizadas para la elaboración de tejidos, alimentación, medicina, construcciones livianas y pesadas.

a) Categoría Alimento

La categoría alimento obtuvo un puntaje de 14 en el MDP general, de acuerdo con este valor se asignó el número de castañas a cada una de las plantas alimenticias según su criterio. Esta importancia que se muestra en el siguiente gráfico es relativa, pues está condicionada por el valor de 14 ya mencionado (Figura 23).

Figura 23. Importancia de Plantas Alimenticias



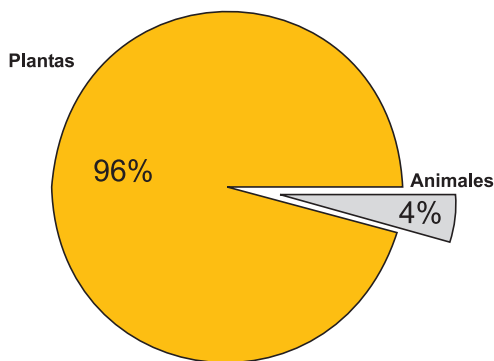
Oryza sativa

Nombre local de la planta: *Arroz*
 Características: Este alimento es originario de Asia, no es una planta de la zona, lo cultivan ellos mismos en el chaco y en algunos casos lo venden cuando cuentan con un excedente, habitualmente lo utilizan en todas las comidas.



De acuerdo con la asignación de las castañas, las plantas son más importantes en la alimentación de la comunidad, es decir dependen casi exclusivamente de ellas para su alimentación (figura 24).

Figura 24. Importancia en la Alimentación



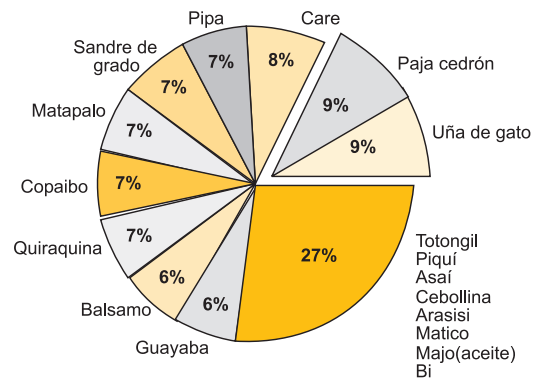
Una vez definido que eran las plantas las de mayor importancia para la comunidad, se solicitó a los comunarios listar cuáles eran las plantas que ellos más utilizaban en su alimentación.

Por lo general la dieta de los comunarios es básicamente: arroz, plátano, maíz y yuca, poca carne y poco pescado. El complemento de su alimentación se los da el majo y los frutos de algunas palmas, entre otros.

b) Categoría Medicina

La categoría medicina obtuvo un puntaje de 7 en el MDP general, esta importancia que se muestra en la gráfica es relativa, por lo aclarado anteriormente respecto al MDP general (Figura 25).

Figura 25. Importancia de Plantas Medicinales



En esta categoría dos de las plantas usadas obtuvieron el mayor puntaje:

(Cymbopogon citratus)

Nombre local de la planta: *Paja cedrón*.



Características y usos: Es un arbusto, utilizado para los resfríos y "arrebato". La hoja es utilizada para infusiones. Generalmente se la encuentra cerca de las viviendas.

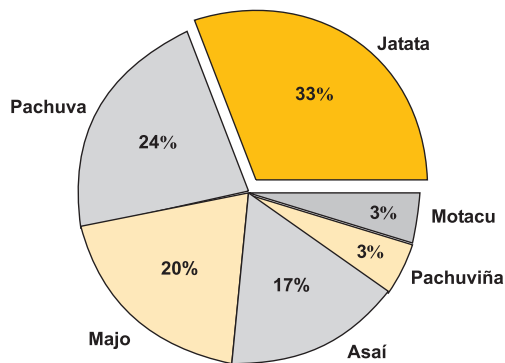
Uncaria spNombre local de la planta: *Uña de gato*

Características y usos: Arbusto de 3m de altura, las hojas de 2-4cm de largo, con lóbulos suborbiculares y partidos sólo 1/3 de su longitud, las flores blancas. No se coleccionó espécimen. Utilizada como antiinflamatorio.

c) Categoría Construcciones Livianas

La categoría construcción liviana obtuvo un valor de 6 castañas en el MDP general y los valores de importancia se muestran en la figura 26.

Figura 26. Importancia de Plantas para la construcción Liviana

**Geonoma deversa**Nombre local de la planta: *Jatata*

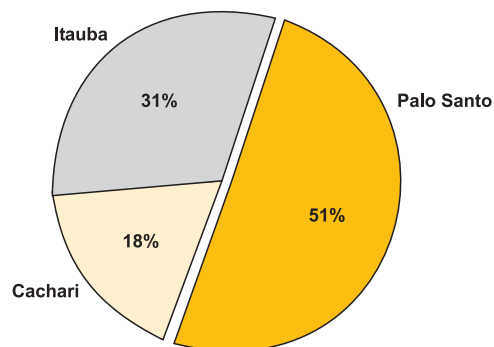
Características y usos: Perteneciente a la familia *Palmae* o *Arecaeae*. Palma cespitosa que crece hasta 5m de altura, de tallo corto, flexible y delgado de color café o verde, tiene entre 5 y 20 hojas usualmente divididas en tres o cuatro pares de piñas en forma sigmoidal, algunas veces se le encuentra la hoja entera y sin divisiones. Hojas nuevas rojizas, inflorescencia intrafoliar y cubiertas por una bráctea café redondeada. Fruto

pequeño globoso de color verde o amarillento, al madurar se torna negro. Se utilizan las hojas para la construcción de planchas para los techos de las viviendas, los cuales duran aproximadamente entre 10 y 15 años.

**d) Categoría Construcciones Pesadas**

Las plantas más utilizadas por los comunarios para las construcciones pesadas son Palo Santo (*Tachigali paniculata*) e Itauba (*Heisteria ovata*), utilizan otras maderas para la construcción pero para ellos éstas son las más resistentes (Figura 27).

Figura 27. Importancia de Plantas para la construcción Pesada



La categoría construcción pesada obtuvo un valor de 6 castañas en el MDP general, este es el valor relativo de referencia para definir la verdadera importancia que tienen cada una de las maderas listadas en el gráfico anterior.

Tachigali paniculataNombre local de la planta: *Palo santo*

Características y usos: Perteneciente a la familia *Caesalpinoideae*, árbol pequeño (4m de altura), hojas paripinnadas con folíolos opuestos, pecíolo

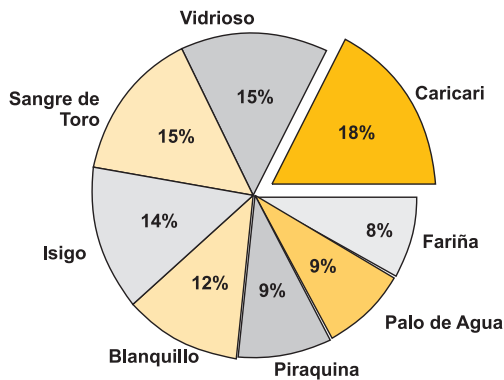
inflado en la base, flores zigomorfas, en racimos o panículas, fruto legumbre coriácea oblonga dehiscente, con pocas semillas. Generalmente habitado por hormigas en el interior de sus pecíolos o en el raquis de la inflorescencia. Utilizado para vigas, puertas, tablones, cercos.



e) Categoría Leña

La categoría leña obtuvo un valor de 11 castañas en el MDP general, este valor es la base para interpretar los datos se muestran en la figura 28.

Figura 28. Importancia de Plantas para la Leña



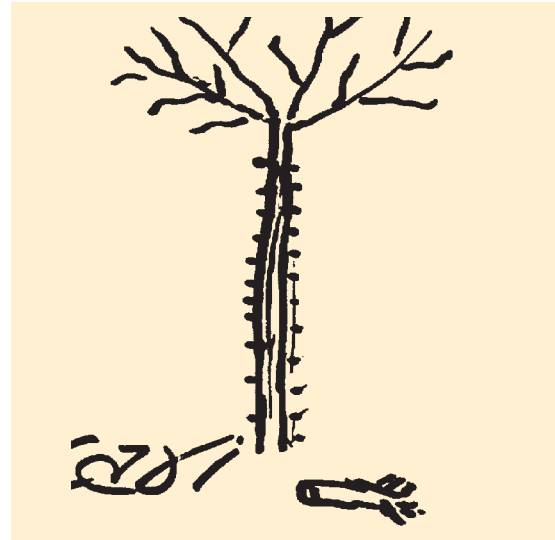
En esta categoría las siguientes especies: Caricari (*Acacia lorentensis*), Vidrioso (sin identificación), Sangre de Toro (*Iryanthera juruensis*) y el Isigo (*Tetragastris altissima*) son los árboles más utilizados para la leña.

Acacia lorentensis

Nombre local de la planta: *Caricari*

Características y usos: Perteneciente a la familia *Momosoideae*. Árbol pequeño, hojas compuestas bipinnadas, con folíolos pequeños y

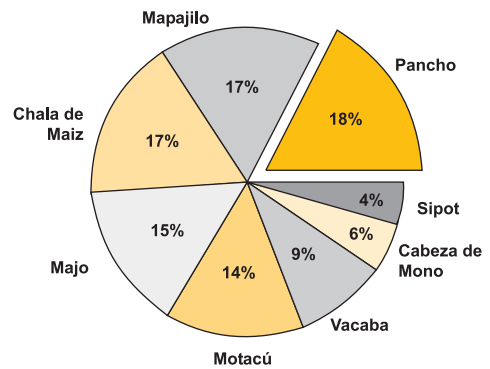
pubescentes en el envés, flores pequeñas en cabezuelas redondeadas, se ubica en bosques secundarios amazónicos de tierra firme. Fruto en vaina dehiscente, semillas pequeñas y duras. Utilizada para leña.



f) Categoría Artesanía

En el MDP general esta categoría obtuvo una asignación de 2 castañas, este es el valor de referencia para interpretar los datos que se muestran en la figura 29.

Figura 29. Importancia de Plantas para la Artesanía



Las plantas más utilizadas por la comunidad para la elaboración de artesanías son: Pancho, Chalá de maíz (corteza de la mazorca de maíz), mapajillo (sin identificación), Majo (*Oenocarpus bataua*), Motacú (*Attalea phalerata*), y Bacaba (*Oenocarpus mapora*). Utilizados para la confección de escobas, canastos para cargar castaña, bolsas, faldas o polleras para niñas, etc. Algunas artesanías las han vendido, pero por lo general las hacen para su propio consumo.

(Sin Identificación)

Nombre local de la planta: *Pancho*

No se conocen mayores detalles de la planta.

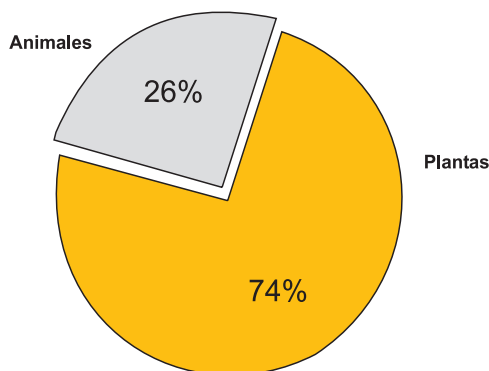
Usos: artesanal.



g) Categoría Productos Vendibles

El resultado del MDP al preguntar cuál era la importancia de los productos vendibles provenientes de plantas y animales se muestra en el siguiente gráfico, se puede observar la importancia que tienen las plantas frente a los animales, esto nos demuestra que la comunidad depende de las plantas para su alimentación y economía familiar (Figura 30).

Figura 30. Importancia de los Productos Vendibles

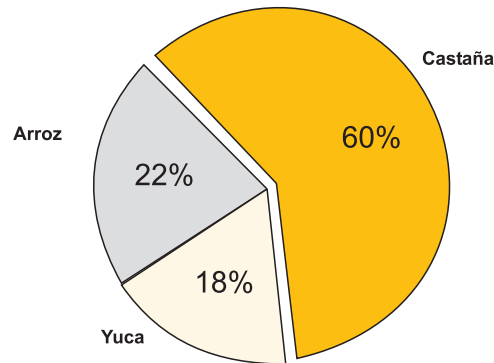


La categoría de productos vendibles obtuvo un número de 13 castañas en el MDP general y ese valor es el que se debe tomar como referencia para definir la importancia real en la venta de la castaña para la comunidad.

La castaña obtuvo la mayor valoración, seguida del arroz y la yuca, la primera la recogen

del bosque en una época limitada del año, las otras los cultivan cerca de sus casas (Figura 31).

Figura 31. Importancia de los Productos de Plantas Vendibles

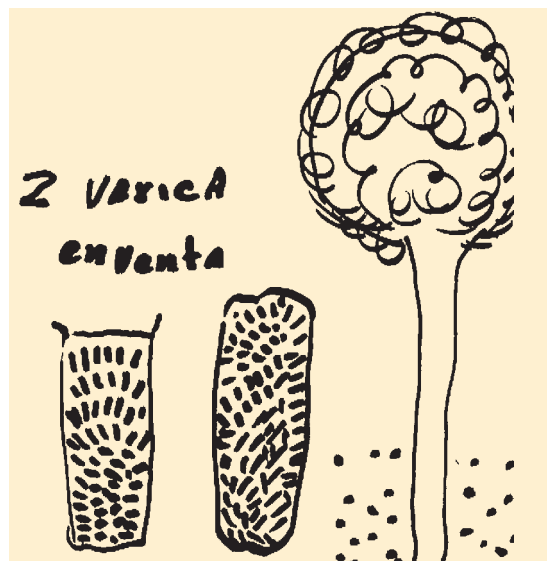


Bertolletia excelsa

Nombre local de la planta: *Castaña*

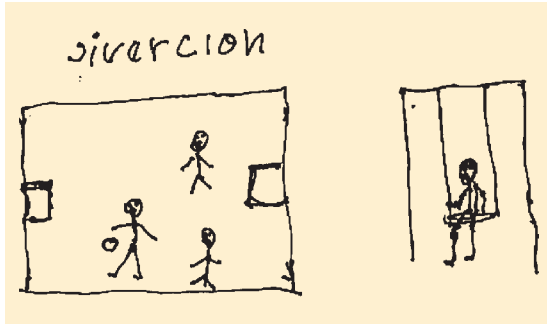
Características y usos: Perteneciente a la familia *Lecythidaceae*, árbol de gran tamaño aproximadamente 45m de altura, sin aletones o bambas, hojas simples, alternas espiraladas, oblongas y glabras. Flores de color amarillo, en panículas terminales, fruto en cocuelo leñoso. Es la única especie del género *Bertolletia*. Las semillas son llamadas Nuez del Brasil, son muy apetecidas y aceitosas. Utilizada como alimento y para la comercialización.

En el año los ingresos provenientes de su venta no son constantes, los precios varían desde el inicio de la cosecha hasta el final de la misma. De un año a otro varía el ingreso y cada vez hay mayor cantidad de personas recogiendo la castaña y vendiéndola a bajo precio. El arroz y la yuca los obtienen de su chaco con una mayor periodicidad.



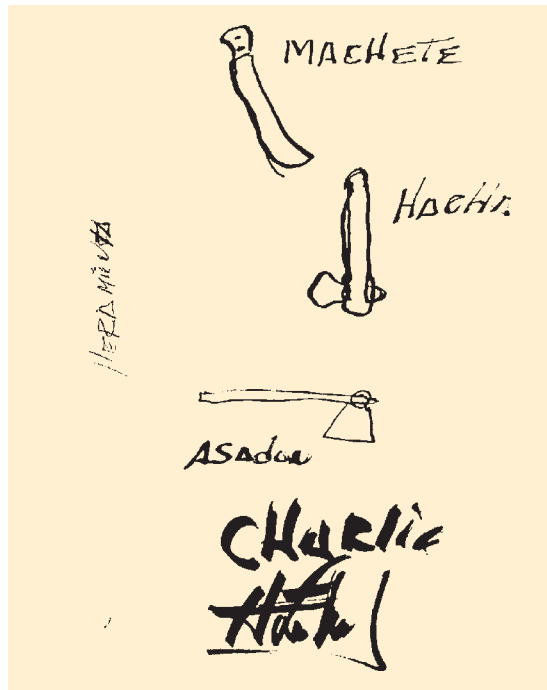
h) Categoría Recreación

En esta categoría los comunarios estuvieron de acuerdo en representarla por la cancha y el parque al lado de la escuela que es la diversión para sus hijos, también constituye para ellos un sitio de diversión el arroyo Florida. Esta categoría obtuvo una asignación de 9 piedritas en el MDP general.



i) Categoría Herramientas

En cuanto a esta categoría, las herramientas utilizadas por la comunidad son básicamente: machete, azadón y hacha. Estos implementos los consiguen en la ciudad de Cobija. No fabrican sus herramientas.



4) Importancia de la diversidad animal

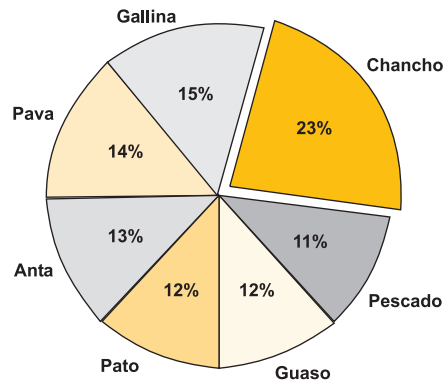
Al respecto la metodología sugiere que se realice un análisis MDP para determinar la importancia

de los animales teniendo en cuenta su uso en la alimentación, caza, venta y medicina.

a) Los Animales en la Alimentación de los Comunarios de Luz de América

La comunidad mencionó los animales que usualmente utilizan para su alimentación o venta (Figura 32). En la comunidad existen hatos de ganado que fueron donados por un programa de gobierno. Incomprendiblemente la comunidad nunca tuvo en cuenta ese ganado al momento de valor los animales y aunque se les preguntó, no lo incluyeron ni siquiera como productor de leche para los niños.

Figura 32. Importancia de los animales en la Alimentación



Los principales animales que utilizan en la comunidad Luz de América son los que se encuentran en la villa, como por ejemplo el chancho y las gallinas, de las cuales obtienen huevos para la alimentación y para la venta.



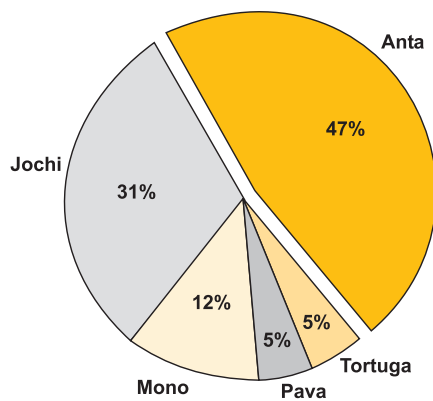
b) Los Animales para la Caza

Los animales obtenidos del bosque tuvieron menor importancia. No significa esto que su carne sea menos apetecida por ellos. Esto tiene su

fundamento en el control que se ejerce sobre ellos por parte de la dirección de la reserva Manuripi y en la disminución de animales apetecidos por ellos en los alrededores de la villa.

Los animales más apetecidos e importantes para la comunidad son: Anta (*Tapirus terrestris*), Jochi (*Agouti paca*) y el mono (*Ateles paniscus* y *Alouatta seniculus*). Estos animales han sido diezmos por el fenómeno anual de llegada de población flotante para recolectar la castaña. Dicha población ejerce presión sobre el bosque y en particular sobre la fauna (Figura 33).

Figura 33. Importancia de de los Animales de Caza



Actualmente "Encontrar un anta es una suerte" dice don Marcelo Quetejuari.



c) Importancia de la Función y el Lugar de Caza

El lugar de caza para ellos es el Arroyo Bay, pues es la zona más alejada y el sitio hacia el cual ha emigrado la fauna en busca de refugio. No es sencillo llegar al arroyo Bay, la zona se encuentra constantemente inundada. También allí encuentran peces para pescar.

Los comunarios asignaron un número de 10 castañas a la función y el lugar de caza. La mayoría utiliza para cazar rifles antiguos, no construyen armas rústicas para esta actividad. La importancia del arroyo Florida y el arroyo Bay

para la caza está por debajo de la importancia dada al cultivo en el chaco y la extracción de productos del monte alto. Los comunarios prefieren cultivar que cazar, por el riesgo que corren en esta actividad.

d) Los Animales para la Venta

Al asignar las castañas en el MDP general se obtuvo que para los comunarios los animales que pudiesen vender representaban una entrada económica adicional. Esa es la razón por la cual la importancia de los animales de granja era mucho mayor que la dada a los animales del bosque.

Los comunarios asignaron mayor importancia a la venta de las gallinas, seguida de la venta de los chanchos que crían en su villa.

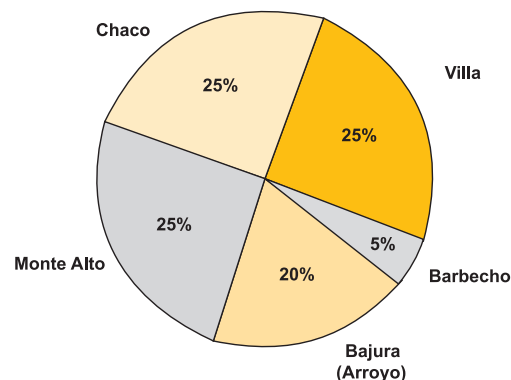
e) Los Animales para la Medicina

Los comunarios utilizan poco los animales para obtener medicinas, solamente usan el Suri, un gusano que crece dentro de la palma de majo; derriban la palma y una vez obtienen los frutos del majo para hacer la leche, dejan la palma en el bosque para que se pudra y después de varios días, regresan para recoger el suri. Este gusano obtuvo 100 castañas en su asignación.

5) Uso de escenarios futuros

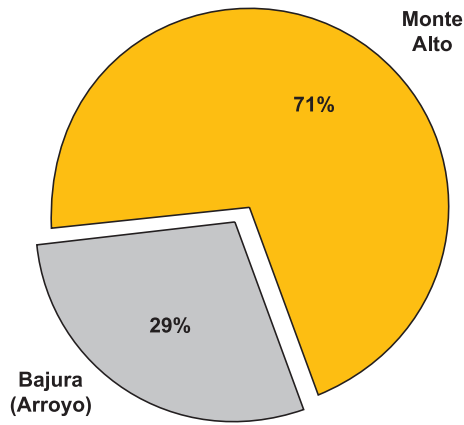
Las unidades de paisaje más importante a futuro son la villa, el chaco y el monte alto en igualdad de importancia (Figura 34). De acuerdo con la comunidad, lo más importante es disponer de un sitio para vivir, un chaco para cultivar y un bosque del cual puedan obtener productos medicinales, materiales de construcción, productos para vender, entre otros.

Figura 34. Importancia de las Unidades de Paisaje en el Futuro



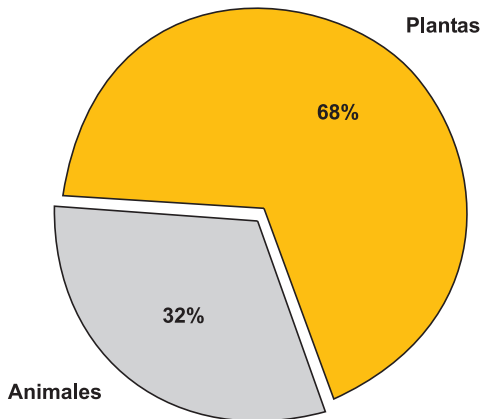
El monte alto seguirá siendo la mejor alternativa frente a la bajura (Figura 35).

Figura 35. Importancia de las Unidades de Paisaje Boscoso en el Futuro



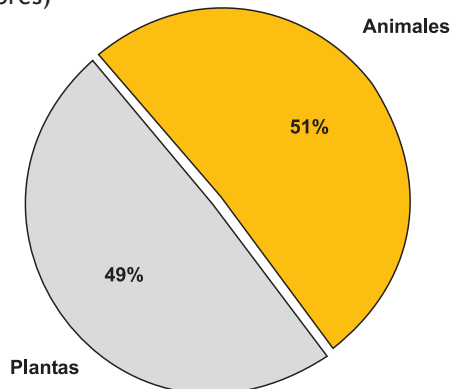
Las fuentes de obtención de los productos más importantes serán las plantas, desde el punto de vista de las mujeres (Figura 36).

Figura 36. Importancia de las fuentes de obtención de los productos en el Futuro (Mujeres)



Para los hombres tanto los animales como las plantas tienen igual importancia (Figura 37).

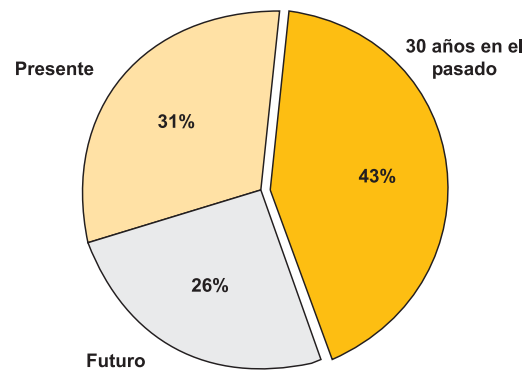
Figura 37. Importancia de las fuentes de obtención de los productos en el Futuro (Hombres)



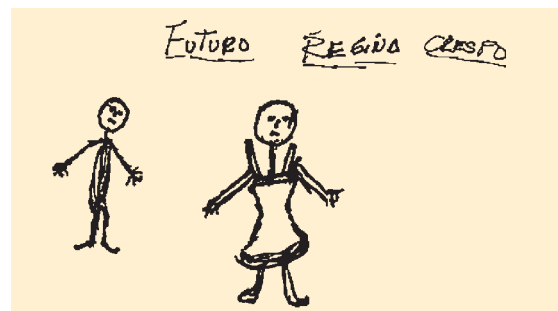
Buscando responder la pregunta: *¿qué tan importante ha sido, es y será el uso de los productos forestales para la comunidad?* Se les pidió recordar la situación hace 30 años, hacer la evaluación en el tiempo presente e imaginar el futuro a 20 años.

De acuerdo con la evaluación hecha por la comunidad, la importancia del uso de los productos forestales para la comunidad ha decrecido (Figura 38). Los recursos naturales que hoy extraen tienen un bajo precio en el mercado, esto ha desplazado los esfuerzos hacia el Chaco. Ellos no ven la extracción del bosque como una alternativa clara para el futuro, puesto que el dinero que reciben por la extracción de castaña y la venta de la semilla no es suficiente para cubrir sus necesidades.

Figura 38. Importancia de los Productos Forestales en el Tiempo



En cuanto a la evaluación de la pregunta por categorías para los habitantes de Luz de América era mucho más importante hace 30 años la función y el lugar de cazar, la comida y la leña que obtenían del bosque, porque algunos de ellos vivían de la venta de pieles. Hoy valoran mucho más la comida, los productos que puedan vender, la leña, la recreación y el futuro para sus hijos. Para ellos es una prioridad: *"Hacer estudiar a sus hijos en colegios de las ciudades de Cobija y Riberalta y brindarles a ellos un mejor futuro, para que no repitan la historia que a ellos les ha tocado vivir"* (palabras textuales del señor Ademir Quetejuari, comunario Luz de América).



La mayor importancia a futuro es consignada a la comida, la artesanía, la recreación y el futuro para sus hijos. Para ellos lo más importante a futuro será disponer de un sitio propio para vivir, un chaco en el que puedan cultivar para comer y la posibilidad de cuidar la reserva natural de vida silvestre. Ven en la cestería un futuro para ellos y sus familias.

6) Realización de MDP Individual

Se realizaron ejercicios de MDP en forma individual, a los señores: Marcelo Quetejuari, Consuelo Cordero y Nilda Quetejuari, les hicimos la pregunta:

¿Si usted viviera solo y tuviera que caminar 1 hora para llegar a las diferentes unidades de paisaje, qué tan importante sería para usted llegar a ellas?

En caso de estar solos, es más importante que puedan tener acceso fácil al barbecho, el monte alto y la bajura (Figura 39), en ese orden de prioridades. Por la obtención de leña (barbecho), las plantas medicinales, los elementos de construcción, los productos para comer y para vender (monte alto) y el agua, los animales de caza y la pesca (bajura).

Se les hizo la misma pregunta pero aumentando la distancia de las unidades de paisaje a 4 horas. Las prioridades cambiaron en función a la distancia.

Si estuviesen solos, prefieren llegar hasta la bajura, el monte alto y la villa en este orden de prioridades (Figura 40), para obtener el agua, el alimento, las medicinas y un sitio para dormir.

7) Análisis del MDP aplicado a los niños

Aproximadamente 40 niños estuvieron presentes en la escuela de la comunidad y respondieron activamente a las preguntas que se hicieron. Los niños al igual que los mayores identificaron 5 unidades de paisaje: La villa, el chaco, el barbecho, la bajura y el monte alto y los dibujaron.

Actualmente los niños dan mayor importancia en orden de prioridad a la villa, el monte alto y la bajura. La villa representa para ellos su lugar de vivienda, estudio y recreación, el sitio donde se encuentran sus padres; el monte alto la oportunidad de ir a "castañear" o recoger castañas con sus padres y la bajura, el arroyo florida, sitio también de recreación utilizado por ellos Figure 41.

Figura 39. Importancia de las unidades de paisaje (1 hora de camino)

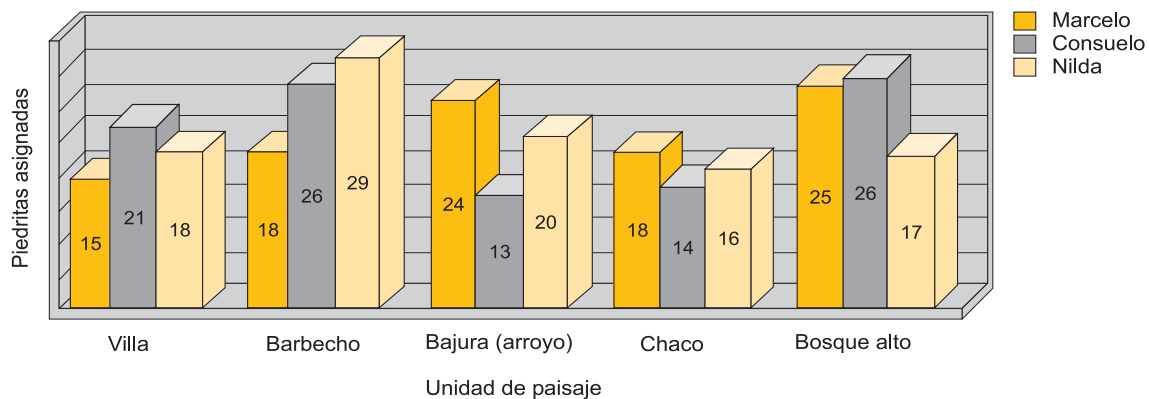


Figura 40. Importancia de las unidades de paisaje (4 horas de camino)

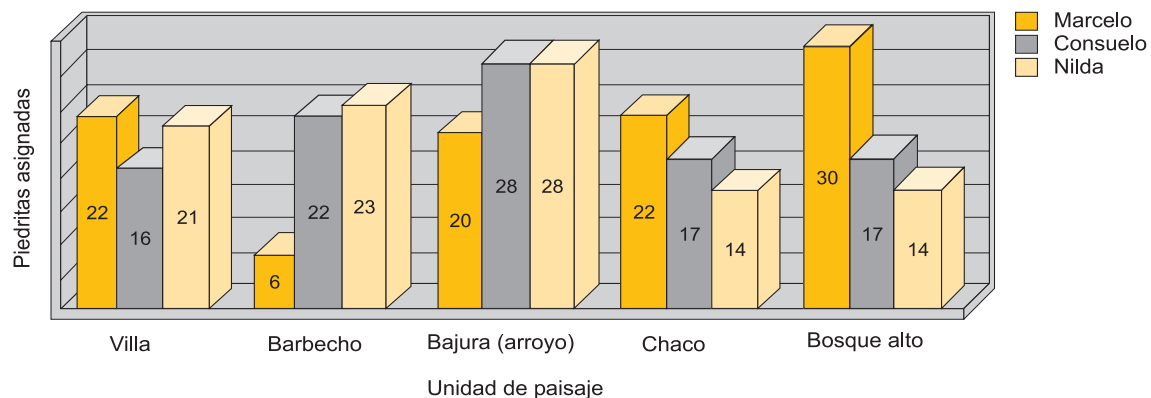
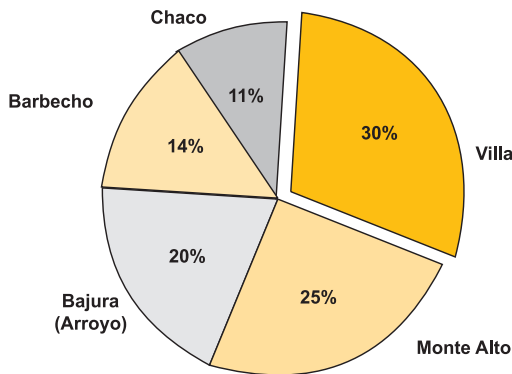
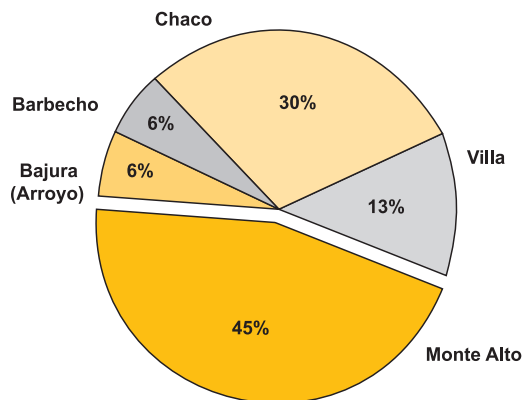


Figura 41. Importancia de las Unidades de Paisaje en el Presente (Niños)



Se les preguntó cuál era su opinión sobre la importancia que cobraría para ellos los paisajes dentro de 20 años aproximadamente (Figura 42). Se compararon las respuestas de apreciación actual versus la apreciación futura. Las perspectivas cambian, los niños piensan que en el futuro tendrá para ellos más importancia el monte alto, el chaco y la villa, en ese orden de prioridad.

Figura 42. Importancia de las Unidades de Paisaje en el Futuro (Niños)



Esto coincide con la apreciación de los adultos. El mensaje que están recibiendo los niños de sus padres es que su futuro se encuentra en el bosque y en el chaco, los cuales le darán la oportunidad de sobrevivir y mantener a sus familias.

8) Índice de Valor para el Usuario Local (LUVI)

A continuación se muestran los resultados obtenidos al calcular el LUVI para cada especie

en estudio. Para el cálculo no se consideraron cuatro categorías debido a que no fueron estudiadas a profundidad, las categorías fueron:

Categorías	Asignación
Ornamentos	2
Herramientas	4
Recreación	9
Futuro	16
TOTAL	31

Ejemplo de cálculo para el LUVI

Para la *categoría plantas* la comunidad asignó un total de 51 castañas, el equivalente a 0.51. Este valor se obtiene de dividir 51/100.

Para la *categoría comida* la comunidad asignó un total de 14 castañas, sin embargo recordemos que para ponderar el valor debe dividirse entre 69 castañas porque 31 de ellas fueron asignadas a categorías sobre las cuales no se hizo ningún tipo de énfasis o no tenían respuesta que implicara plantas o animales.

El valor del porcentaje para comida es de $14/69 = 0.2029$

Cálculo del LUVI por categoría

Multiplicamos los valores $0.51 \times 0.2029 = 0.1035$ este es el *LUVI por categoría* para comida proveniente de plantas.

Luego multiplicamos los valores $0.49 \times 0.2029 = 0.0994$ este es el *LUVI por categoría* para comida proveniente de animales, finalmente al sumar los valores parciales tenemos el LUVI para la categoría comida $0.1035 + 0.0994 = 0.2029$

Cálculo del LUVI por especie

Para hallar el LUVI de cada una de las especies basta con multiplicar el LUVI por categoría por el porcentaje correspondiente a cada planta.

Por ejemplo si quisiéramos hallar el LUVI del producto arroz.

Para esta planta la comunidad asignó un total de 31 piedritas de las 100 que se entregaron para ser distribuidas, su porcentaje entonces es $31/100 = 0.31$, en consecuencia el LUVI para Arroz en la categoría comida es de LUVI para Arroz: $0.31 \times 0.1035 = 0.0321$.

Categoría Comida

Análisis para Plantas		%	LUVI
MDP Categoría	14	0.2029	
MDP Plantas	51	0.5100	0.1035
Especies			
Arroz	31	0.3100	0.0321
Plátano	19	0.1900	0.0197
Maíz	19	0.1900	0.0197
Yuca	13	0.1300	0.0135
Frejol	7	0.0700	0.0072
Majo	6	0.0600	0.0062
Gualusa	5	0.0500	0.0052
Total MDP	100	1.0000	0.1035

Análisis para Animales		%	LUVI
MDP Categoría	14	0.2029	
MDP Animales	49	0.4900	0.0994
Especies			
Chancho	23	0.2300	0.0229
Gallina	15	0.1500	0.0149
Pava	14	0.1400	0.0139
anta	13	0.1300	0.0129
Guaso	12	0.1200	0.0119
Pato	12	0.1200	0.0119
Pescado	11	0.1100	0.0109
Total MDP	100	1.0000	0.0994

Categoría Productos Vendibles

Análisis para Plantas		%	LUVI
MDP Categoría	13	0.1884	
MDP Plantas	74	0.7400	0.1394
Especies			
Castaña	60	0.6000	0.0837
Arroz	22	0.2200	0.0307
Yuca	18	0.1800	0.0251
Total MDP	100	1.0000	0.1394

Análisis para Animales		%	LUVI
MDP Categoría	13	0.1884	
MDP Animales	26	0.2600	0.0490
Especies			
Gallina	55	0.5500	0.0269
Chancho	25	0.2500	0.0122
Huevo(gallina)	20	0.2000	0.0098
Total MDP	100	1.0000	0.0490

Categoría Medicina

Análisis para Plantas		%	LUVI
MDP Categoría	7	0.1014	
MDP Plantas	94	0.9400	0.0954
Especies			
Paja cedrón	9	0.0900	0.0086
Uña de gato	9	0.0900	0.0086
Care	8	0.0800	0.0076
Quiraquina	7	0.0700	0.0067
Copaibo	7	0.0700	0.0067
Matapalo	7	0.0700	0.0067
Sandre de grado	7	0.0700	0.0067
Pipa	7	0.0700	0.0067
Guayaba	6	0.0600	0.0057
Balsamo	6	0.0600	0.0057
Matico	4	0.0400	0.0038
Majo(aceite)	4	0.0400	0.0038
Bi	4	0.0400	0.0038
Totonjil	3	0.0300	0.0029
Piquí	3	0.0300	0.0029
Asaí	3	0.0300	0.0029
Cebollina	3	0.0300	0.0029
Arasisi	3	0.0300	0.0029
Total MDP	100	1.0000	0.0954

Análisis para Animales		%	LUVI
MDP Categoría	7	0.1014	
MDP Animales	6	0.0870	0.0088
Especies			
Suri (gusano)	100	1.0000	0.0088
Total MDP	100	1.0000	0.0088

Categoría Construcción Liviana

Análisis para Plantas		%	LUVI
MDP Categoría	6	0.0870	
MDP Plantas	100	1.0000	0.0870
Especies			
Jatata	33	0.3300	0.0287
Pachuva	24	0.2400	0.0209
Majo	20	0.2000	0.0174
Asaí	17	0.1700	0.0148
Pachuviña	3	0.0300	0.0026
Motacu	3	0.0300	0.0026
Total MDP	100	1.0000	0.0870

Categoría Leña

Leña		%	LUVI
MDP Categoría	11	0.1594	
MDP Plantas	100	1.0000	0.1594
Especies			
Caricari	18	0.1800	0.0287
Sangre de Toro	15	0.1500	0.0239
Vidrioso	15	0.1500	0.0239
Isigo	14	0.1400	0.0223
Blanquillo	12	0.1200	0.0191
Piraquina	9	0.0900	0.0143
Palo de agua	9	0.0900	0.0143
Fariña	8	0.0800	0.0128
Total MDP	100	1.0000	0.1594

Categoría Artesanía

Artesanía		%	LUVI
MDP Categoría	2	0.0290	
MDP Plantas	100	1.0000	0.0290
Especies			
Pancho	18	0.1800	0.0052
Chala de maíz	17	0.1700	0.0049
Mapajillo	17	0.1700	0.0049
Majo	15	0.1500	0.0043
Motacú	14	0.1400	0.0041
Vacaba	9	0.0900	0.0026
Cabeza de mono	6	0.0600	0.0017
Sipot	4	0.0400	0.0012
Total MDP	100	1.0000	0.0290

Categoría Función y Lugar de caza

Análisis de Animales		%	LUVI
MDP Categoría	10	0.1449	
MDP Animales	100	1.0000	0.1449
Especies			
Anta	47	0.4700	0.0681
Jochi	31	0.3100	0.0449
Mono	12	0.1200	0.0174
Pava	5	0.0500	0.0072
Tortuga	5	0.0500	0.0072
Total MDP	100	1.0000	0.1449

Categoría Construcción Pesada

Análisis para Plantas		%	LUVI
MDP Categoría	6	0.0870	
MDP Plantas	100	1,0000	0,0870
Especies			
Palo santo	51	0.5100	0.0443
Itauba	31	0.3100	0.0270
Cachari	18	0.1800	0.0157
Total MDP	100	1.0000	0.0870

El LUVI para cada especie se calculó sumando el LUVI parcial de cada categoría en la que ha sido valorado:

Plantas	LUVI
Castaña	0.0837
Arroz	0.0628
Palo santo	0.0443
Yuca	0.0386
Majo	0.0317
Jatata	0.0287
Caricari	0.0287
Itauba	0.0270
Sangre de Toro	0.0239
Vidrioso	0.0239
Isigo	0.0223
Pachuva	0.0209
Plátano	0.0197
Maiz	0.0197
Blanquillo	0.0191
Cachari	0.0157
Piraquina	0.0143
Palo de agua	0.0143
Yuca	0.0135
Fariña	0.0128
Paja cedrón	0.0086
Uña de gato	0.0086
Care	0.0076
Frejol	0.0072
Quiraquina	0.0067
Copaibo	0.0067
Matapalo	0.0067
Sandre de grado	0.0067
Pipa	0.0067
Motacú	0.0067
Guayaba	0.0057

Balsamo	0.0057
Gualusa	0.0052
Pancho	0.0052
Chala de maíz	0.0049
Mapajillo	0.0049
Majo	0.0043
Matico	0.0038
Bi	0.0038
Totonjil	0.0029
Piquí	0.0029
Cebollina	0.0029
Arasisi	0.0029
Pachuviña	0.0026
Motacu	0.0026
Vacaba	0.0026
Asaí	0.0018
Cabeza de mono	0.0017
Sipot	0.0012
Copaibo	0.0067

Animales	LUVI
Anta	0.0810
Jochi	0.0449
Gallina	0.0418
Chancho	0.0351
Pava	0.0211
Mono	0.0174
Guaso	0.0119
Pato	0.0119
Pescado	0.0109
Huevo(gallina)	0.0098
Suri (gusano)	0.0088
Tortuga	0.0072

IV Conclusiones

A) Validación del método

Con este método se muestra una forma rápida y sencilla de hallar valores estadísticos forestales que se encuentran dentro de los estándares para bosques húmedos tropicales de la amazonía boliviana. Se reducen los costos al momento de querer caracterizar el bosque.

Es una nueva metodología muy útil para la valoración de la biodiversidad y ayuda a que los comunarios se interesen en querer plantearse las preguntas de porqué valoran un recurso u otro. Con ella se obtiene múltiple información confiable, en corto tiempo.

La metodología tuvo mucha aceptación en la comunidad, generó la posibilidad de intercambio de ideas entre los comunarios, los motivó a plantearse preguntas que nunca se habían hecho y los hizo realmente valorar los recursos que para ellos cotidiana e intuitivamente son valiosos y de los cuales obtienen algún beneficio.

B) Diversidad Vegetal

Esta metodología es aplicable en los bosques de la Amazonía boliviana. Con sólo unas pocas mediciones y transectos es posible obtener valores que se encuentran dentro de los estándares de abundancia, área basal, volumen y biomasa por hectárea, definidos por la Superintendencia Forestal de Bolivia y obtenidos en las investigaciones realizadas por la Cámara Forestal

de Bolivia y la Corporación Andina de Fomento en el 2000 y por Poorter *et al.* en el año 2001. Los resultados de riqueza de especies, diversidad de especies del bosque y composición florística del bosque, se ajustan a los obtenidos por Good 1974, Peralta 2000 y Balcázar *et al.* (2002).

Se recomienda hacer por lo menos dos transectos por unidad de paisaje, para así obtener mayor información y facilitar la interpretación posterior en la etapa de oficina.

Se concluyó que en medio de las unidades de paisaje bajura y monte alto existe una tercera unidad intermedia denominada en este estudio como bosque intermedio, en el cual crecen especies de palmas y especies de lento crecimiento. Se elaboró un mapa de bosques para la comunidad Luz de América, en el que se muestran estas tres unidades de paisaje.

En los transectos de herbáceas colectamos un total de 57 especímenes que fueron donados por CIFOR al Herbario de la Universidad Amazónica de Pando y al herbario del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, contribuyendo así al conocimiento local e interdepartamental de los bosques de la Amazonía Boliviana.

C) Suelos

La comunidad se encuentra asentada en un área en la cual prevalecen los suelos ácidos, con limitantes de toxicidad por aluminio y con poca

fertilidad, en los cuales es difícil establecer cultivos, es un área netamente de aptitud forestal. Se definieron tres grandes tipos de suelos, (se dispone de un mapa en el cual se registran estos tipos de suelos).

Los suelos del monte de altura son los de mayor cohesión, por la presencia de la cobertura vegetal, pero en el momento de establecimiento de un chaco, se pierde esta capacidad de cohesión y son altamente susceptibles a la erosión.

Los suelos de las bajuras no ofrecen un buen sostén para los árboles por su condición de anegamiento durante todo el año, razón por la cual abundan los árboles caídos en esta unidad de paisaje.

Los principales riesgos a que están sometidos los suelos de la comunidad y de la Reserva en general son los vientos y las lluvias. Eliminar la cobertura vegetal en forma sucesiva en las áreas boscosas, genera una desestabilización de los suelos.

D) Fauna Silvestre

La disminución de la fauna en las áreas boscosas está asociada con la llegada de los recolectores de castaña en las épocas de cosecha. La cacería ha disminuido gracias a los controles de la dirección de la Reserva, pero es necesario destinar recursos económicos por parte de las instituciones nacionales e internacionales, a fin de aumentar la protección de la Reserva

E) Valoración de la Biodiversidad a través del Método MDP

Las unidades de paisaje de mayor importancia tanto en el presente como en el futuro, para la comunidad Luz de América son en orden de

importancia: La villa, el chaco y el monte alto, estas unidades de paisaje les proporcionan un sitio para vivir, un lugar para cultivar y un sitio para obtener sus productos de subsistencia.

Para los niños en el presente las unidades de paisaje más importantes, son en orden de importancia: La villa, el monte alto, y la bajura. A futuro es más importante el monte alto, el chaco y la villa en ese orden de prioridades.

La importancia de los recursos naturales ha decrecido en el tiempo, hace 30 años para ellos era más importante la cacería, la comida y la leña, hoy valoran mucho más la comida, los productos vendibles, la leña, la recreación y el futuro para sus hijos y dentro de 20 años consideran que tendrá más importancia la comida, la artesanía y la recreación.

De las dos unidades de paisaje boscosas la más importante es el Monte Alto, de él obtienen la mayor cantidad de elementos necesarios para su alimentación, vivienda y comercio.

La comunidad Luz de América utiliza las plantas y los animales para suplir sus necesidades cotidianas y para su subsistencia. Sin embargo son las plantas su principal fuente de abastecimiento de productos a nivel de alimento, medicina, construcción pesada, construcción liviana, artesanía, ornamentos, leña, herramientas y productos vendibles.

Tanto jóvenes como adultos ven en las plantas obtenidas del bosque el futuro de la comunidad. El uso de este recurso en medicina es por necesidad y no por tradición ancestral, la comunidad no cuenta con atención profesional médica en caso de una enfermedad.

Utilizan 46 especies de plantas para su alimentación, vivienda, vestido y comercio; y 8 especies animales para su alimentación y venta.

Bibliografía

- Ambiente News 2002 Revista electrónica Editora Arq. Nancy Mac Kay. Buenos Aires - Rosario. Argentina. Agosto 2002
- Balcázar, J., Mostacedo, B., Fredericksen, T. y Montero, J. C. 2002. Tipos de Bosque según la composición florística y la estructura en el Departamento de Pando, Bolivia. BOLFOR. Primera Reunión Nacional de Investigación Forestal. Avances y Perspectivas para la Investigación Forestal en Bolivia. Programa y Resúmenes. Santa Cruz de la Sierra. 2002. BOLFOR, Superintendencia Forestal, IUFRO.
- Beekma, J., Zonta, A. y Keijzer B. 1996. HIPHAE. Base ambiental para el desarrollo del departamento de Pando y la Provincia Vaca Diez. Riberalta. Beni. Bolivia.
- BOLFOR. IUFRO, CIFOR. 1997. Memorias del Simposio Internacional sobre posibilidades del manejo forestal sostenible en América Tropical. CD-ROM. Santa Cruz de la Sierra. Julio de 1997.
- Boot R, y Zuidema P.A. Productos no maderables: Una evaluación del impacto del aprovechamiento de la disponibilidad futura de los recursos forestales no maderables. Primera Reunión Nacional de Investigación Forestal. Avances y Perspectivas para la Investigación Forestal en Bolivia. Programa y Resúmenes. Santa Cruz de la Sierra. 2002. BOLFOR, Superintendencia Forestal, IUFRO.
- Cámara Forestal de Bolivia 2000, Plan Estratégico para el desarrollo del sector forestal de Bolivia. Curitiba-Pr. Brasil. Noviembre de 2000.
- Casas, A. y Caballero, J. 1995. Domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. Revista Ciencias 40: 36-45.
- Clark, D. A., Clark, D. B. y Rich, P. M. (1993): Comparative analysis of microhabitat utilization by saplings of Nine Tree Species in Neotropical Rain Forest. Biotropica 25 (4): 397-407.
- Comité Regional impulsor de la cadena productiva de la castaña. 2002. Primer encuentro Regional sobre la cadena productiva de castaña. Cobija, marzo de 2002.
- Cunia, T. 1979. On sampling trees for biomass tables construction: some statistical comments. Proc. For Inventory Workshop, SAF-IUFRO. Ft. Collins. Colorado.
- Dauber, E., Terán, J. y Guzmán, R. 2000. Estimaciones de Biomasa y Carbono en bosques naturales de Bolivia. Superintendencia Forestal de Bolivia. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Decreto Supremo 25458 del 21 de julio de 1999. Veda General e indefinida y ratificación del Consejo Consultivo de Vida Silvestre.

- Departamento de Geografía. Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia.
- FAO 1975 Descripción, funcionamiento y evolución de los ecosistemas forestales tropicales. Producción primaria bruta y neta, parámetros de crecimiento.
- FAO, 1989. Recursos fitogenéticos, su conservación in situ para el uso humano. Roma.
- FAO, Ministerio de Desarrollo Sostenible y de Planificación de Bolivia, Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia, Proyecto PPAF-BOL. 1999. "Introducción de los productos forestales no maderables dentro del plan de manejo forestal comercial indígena" Dictado por: Rafael Ocampo. Santa Cruz de la Sierra 23 al 26 de agosto de 1999 y Cobija del 27 al 29 de agosto de 1999.
- Finegan, B., Delgado, D., Meir, P. y Zamora, N. 1996 Efectos del aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural en un bosque tropical húmedo del noreste de Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE.
- Gaceta Oficial de Bolivia, Decreto Supremo 24781 del 31 de julio de 1997. Reglamento general de Áreas Protegidas. Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi.
- Gamarra T, M.P. 2002. Consultoría socio-histórica. Norte Amazónico: 130 años de historia. Transformaciones Regionales y Organización Socio-económica (1870-2000). Servicio Holandés de Cooperación a Desarrollo. Programa del Norte Amazónico. SNV. Bolivia. Marzo de 2002. Riberalta-Beni. Bolivia.
- Centro de Datos para la Conservación. 1992. Conservación de la diversidad biológica en Bolivia. USAID- Bolivia. María Marconi. Editora.
- Gentry, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-34.
- Gentry, A. H. 1979. Extinction and conservation of plants species in tropical America: a phytogeographical perspective. Pp. 110-126. Hedberg (ed.) *Systematic Botany, plant utilization, and Biosphere Conservation*. Proceedings of a symposium held at Upsala in commemoration of the 500th anniversary of the university. *Almqvist and Wiksell International*.
- Good, R. 1974. The geographphy of the flowering plants, Longman Group Ltd. Londres.
- Heltshe, J. F. y Forrester, N. E., 1983. Estimating species richness using the Jacniffe procedure. *Biometrics*, 39: 1-11.
- Herencia 2.001. Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi. Unidades Ambientales y de Vegetación. Gonzalo Navarro. Pando. Bolivia.
- Hernández B, J.E. y Pedrola M, J. Espacios y Especies. Gestión de Flora en los ecosistemas boscosos. Notas de la Maestría en Gestión de Recursos Naturales. Espacios Naturales y Uso Público. Universidad Internacional de Andalucía. Sede Iberoamericana Santa María de la Rábida. Palos de la Frontera. Huelva. España.
- Hitchcock, H.C. y McDonnell, J.P. 1979. The Biomass measurement: a synthesis of the literature. Proc. For Inventory Workshop, SAF-IUFRO. Ft. Collins. Colorado
- Johns, J. S., Barreto y P. Uhl, C. (1996): Logging damage during planned and unplanned logging operations in the eastern Amazon. *Forest Ecology and Management*, 89:59 - 77.
- Killen, T. J., Beck, S.G. y García, E. 1993. Guía de Árboles de Bolivia. La Paz. Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia and Missouri Botanical Garden 958 pp.
- Kuusela, K y Nyysönen, A. 1981. Cuantificación de la energía forestal. Métodos de determinación de la biomasa. *Inventario silvícola en Colombia*. 1981.
- La Rotta, C. Especies utilizadas por la comunidad Miraña. Amazonas - Colombia. 1985. Estudio etnobotánico. Fundación para la promoción de la investigación y la tecnología, WWF, Fondo para la protección del medio ambiente José Celestino Mutis, Financiera Eléctrica Nacional. FEN. Colombia.
- Leighton, W.L. 1982. Taxonomía de suelos. Un sistema básico de clasificación de suelos para hacer e interpretar reconocimientos de suelos. Universidad de Chile y el grupo de trabajo para la traducción al español de "Soil Taxonomy". Soil Management Support Service. SMSS Technical Monograph N° 5 1982. USA.
- Lema G, A.M. 1997. Pueblos Indígenas de la Amazonía Boliviana.
- Luna T, A. 1998. Tierras y aprovechamiento sostenible del bosque en el Norte de Bolivia. *BOLFOR*. Boletín Edición N° 14. Agosto de 1998.

- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press, New Jersey. 179 pp.
- Mayle, F.E., Burbridge R. y Killen T. J. 2000. Millennial - Scale Dynamics of Southern Amazonian Rain Forests. *Science Reprint*. 22 December 2000, Volume 290, pp.2291-2294.
- Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. *General Systematics*, 3: 36-71.
- Krebs, C. J. 1985. *Ecology: The experimental analysis of Distribution and Abundance*. Blackwell, Oxford.
- Memorias del primer seminario internacional y tercer nacional de plantas medicinales y aromáticas, 1999. Estractivismo y domesticación de plantas medicinales nativas. 11 al 14 de agosto de 1999, Palmira Colombia.
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia. 2001. *Estrategia Nacional de Biodiversidad* CD-ROM. Viceministerio del Medio Ambiente. Dirección general de la Biodiversidad. PNUD. Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF). Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE, Agencia Sueca para el Desarrollo internacional (ASDI), Real Embajada de Dinamarca, cooperación Técnica Alemana (GTZ), Secretaría de la comunidad Andina, Proyecto Capacidad 21, Proyecto FAO / PAF-BOL. La Paz. Bolivia.
- Myers, A. A. y Giller, P. S. (eds.) 1988. *Analytical Biogeography. An integrated approach to the study of animal and plant distribution*. Chapman & Hall. London. 578 pp.
- Navarro, G. 1997. Clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental*. Noviembre de 1997 N° 2. Fundación Simón I. Patiño. Pg. 3-37.
- Paniagua Z, N. Y. 2002. Guía ilustrada de plantas leñosas útiles para la comunidad San José de Uchupiamona, Provincia Abel Iturralde, Departamento de La Paz. Bolivia. Primera Reunión Nacional de Investigación Forestal. Avances y Perspectivas para la Investigación Forestal en Bolivia. Programa y Resúmenes. Santa Cruz de la Sierra. 2002. BOLFOR, Superintendencia Forestal, IUFRO.
- Peralta, R. 2000. Diversidad de especies arbóreas en Pando. BOLFOR. Boletín N° 20 de abril del 2000.
- Pielou, E. C. 1975. *Ecological Diversity*. John Wiley, New York.
- Pielou, E. C. 1977. *Mathematical Ecology*. John Wiley, New York.
- Piera M, F. 1997. Apuntes sobre Biodiversidad y Conservación de Insectos: Dilemas, Ficciones y ¿Soluciones?. En: Bol.SEA, n° 20, monográfico 'Los Artrópodos y el Hombre' (468 pp.): 25-55, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza (España) Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.).
- Poorter L., Boot G. A. R., Hayashida, Y., Leigue G. J., Peña C, M. y Zuidema P.A. Dinámica de especies arbóreas en un bosque húmedo tropical del norte de la amazonía boliviana. Pg. 53-76. En: *Regeneración y Silvicultura de Bosques Tropicales en Bolivia*. 2001. BOLFOR. Santa Cruz de la Sierra.
- Proyecto FAO / PAF-BOL. 2000. CD-ROM. Mapa de áreas Protegidas de Bolivia y Reservas forestales. CD-ROM. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. Viceministerio del Medio Ambiente. Recursos Naturales y Desarrollo Forestal, INRA, SERNAP, Proyecto ATR BID, Instituto Geográfico Militar.
- Recoder, P.M. 2001. Conviene conservar biocenosis y culturas en su paisaje. *Comunicaciones sobre Medio Ambiente y Ecología*. Instituto Pirenaico de Ecología, C.S.I.C. Jaca (Huesca). España. XII Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural.
- Ricklefs, R.E. y Schluter, D. 1993. *Species Diversity: Regional and Historical influences*. En: *Species Diversity in Ecological Communities. Historical and Geographical perspectives*. Ricklefs, R. E. & Schluter, D. (eds.), pp. 350-360. University of Chicago Press. Chicago. 416 pp.
- Rumiz, D. 1999. La explotación de recursos no maderables en el norte de Bolivia. BOLFOR, Proyecto de Manejo Forestal Sostenible. Boletín Edición N° 17. Julio de 1999.
- Silva, J.N.M. (1989): *The Behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging*. Ph.D. Thesis. University of Oxford.
- SERNAP 2002. *Las Maravillas naturales de Bolivia*. CD-ROM.
- SERNAP 2002. *Mapa de Áreas Protegidas de Bolivia*.
- Sheil, 2002. Exploring biological diversity, environment and local people's perspectives in forest landscapes. *Methods for a multidisciplinary landscape assessment*. Investigación CIFOR.
- Skov, F. y Borchsenius, F. 1997. Predicting plant

- species distributio patterns using simple climatic parameters: a case study of Ecuadorian palms. *Ecography*, 20: 347-355.
- Smith, P. A. 1994. "Autocorrelation in logistic regression modelling of species distributions". *Global Ecology and Biogeography Letters*, 4: 47-61. Ricklefs, R. E., 1995. The distribution of biodiversity En: *Magnitud and Distribution of Biodiversity*, Hawksworth, D. L. & Kalin-Arroyo, M. T. (Co-ordinat). pp. 139-173. Chap. 3 of the *Global Biodiversity Assessment*. Heywood, V. H. & Watson, R. T. (eds.), United Nations Environment Program. Cambridge University Press. 1125.
- UICN. 1995. El extractivismo en América Latina. Conclusiones y recomendaciones del Taller UICN Amacayacu. Colombia. Gland, Suiza.
- UMSA, Fundación KAA-IYYA, IRD, CABI, WCS Bolivia, HNB, CYTED, OEA. 2002. Plantas del Chaco II. Usos tradicionales Izoceño-Guaraní. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia.
- Valle R, R. 1970. Carreteras Calles y Autopistas. Editorial Ateneo. Buenos Aires. Argentina. Quinta Edición.
- Viana, M., Morais, L. y Mendes, N. S.f, Ecology and management of Brasil nut populations in extractive reserves in Xapuri, Acre. (mimeogr).
- Wagner, U. 1997. Efectos del Manejo Maderero sobre la Biodiversidad Florística y la Estructura de Bosques Húmedos de Costa Rica. Universidad de Freiburg. Alemania. Simposio Internacional "Posibilidades de Manejo Forestal Sostenible en América Tropical" Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 15-20 de Julio de 1997.
- Williams, P.H., Vane-Wright, D., Humphries, C., Kitching, I., Lees, D., Araujo, M. y Gaston, K. 1997 b. Biodiversity. Measuring the variety of Nature & Selecting priority Areas for Conservation. Copyright Ó 'The Natural History Museum Web Site: www.nhm.ac.uk/science/projects/worldmap.
- Williams, P. H. 1993. Measuring more of biodiversity for choosing conservation areas, using taxonomic relatedness. *International Symposium on Biodiversity and Conservation (KEI)* Korean Entomological Institute, Seoul, pp. 194-227 in Moon, T.-Y. (ed.)
- Williams, P.H., Gibbons, D., Margules, C., Rebelo, A., Humphries, C.J. y Pressey, R. A. A comparison of richness hotspots, rarity hotspots, and complementary areas for conserving diveristy using British birds. *Conservation Biology*; en prensa.
- Williams, P.H, Prance, G.T., Humphries, C.J. y Edwards, K.S. Promise and problems in applying quantitative complementary areas for representing the diversity of some Neotropical plants (families Dichapetalaceae, Lecythydaceae, Caryocaraceae, Chrysoblanaceae and Proteaceae). *Biological Journal of the Linnean Society*; en prensa.
- Wilson, E.O. 1988. The current state of biological diversity. En: *Biodiversity*, E. O. Wilson editor, pp. 3-18. National Academy Press, Washington, D. C. 521 pp.
- Whittaker, R.H. 1970. *Communities and Ecosystems*. Macmillan, New York.
- Whittaker, R.H. 1975. *Communities and Ecosystems*, 2ª edición, Macmillan, New York.
- Wheeler, Q.D. 1995. Systematic, the scientific basis for inventories of biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 4: 476-489.
- ZONISIG. 2001. CD-ROM. Proyecto de Zonificación Agroecológica y Establecimiento de una base de datos y red de sistemas de información geográfica en Bolivia. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. DHV. Consultores. ITC. Cooperación del Gobierno de los países Bajos.
- Zudeima P.A. 2002. Demografía y explotación de castaña (*Bertholletia excelsa*), asaí (*Euterpe precatoria*) y jatata (*Geonoma deversa*) en el Norte Amazónico de Bolivia. Primera Reunión Nacional de Investigación Forestal. Avances y Perspectivas para la Investigación Forestal en Bolivia. Programa y Resúmenes. Santa Cruz de la Sierra. 2002. BOLFOR, Superintendencia Forestal, IUFRO.

Anexos

1. Datos generales de Bolivia

La República de Bolivia se encuentra situada en el centro de América del Sur, entre los 57°26´ y 69°38´ de longitud occidental del meridiano de Greenwich y los paralelos 9°38´ y 22°53´ de latitud sur, abarcando más de 13° geográficos, limita al norte y este con Brasil, al sur con Argentina, al oeste con Perú, al sudeste con Paraguay y al sudoeste con Chile. La extensión territorial es de 1,098,581 Km². El país está estructurado política y administrativamente en 9 departamentos, 112 provincias, 312 municipios y 1,384 cantones.

En el territorio boliviano se observan tres zonas climáticas: Tropical, Subtropical y Templada; la población aproximada es de 8 millones de habitantes, ampliamente asentada en los departamentos de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba. Las principales culturas que poblaron Bolivia: Tiahuanaco e Inca. Con la colonización española se produjo el mestizaje, que constituye un porcentaje importante dentro de la población actual.

El país cuenta con 4 regiones naturales: Amazónica, Andina, Chiquitana y Chaqueña. La región Amazónica y la región Andina, son las más extensas, encontrándose en la primera la mayor biodiversidad del país.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia es uno de los más jóvenes de Latinoamérica. Fue creado en 1992 a través de la Ley del Medio Ambiente, su objetivo principal es

proteger a biodiversidad, manteniendo muestras representativas de los principales ecosistemas del país. Su superficie total representa el 15% del territorio nacional, (aproximadamente 16 millones de hectáreas).

El departamento de Pando

Limita al norte con la República de Brasil; al sur con La Paz; al este con el departamento de Beni y la República de Brasil y al oeste con la República del Perú. Tiene una extensión de 63,827 Km² (5,8% del territorio nacional) y una población aproximada de 52,525 habitantes (censo del 2001). La Capital del departamento es la ciudad de Cobija (221 msnm.), provincia de Nicolás Suárez. Este departamento cuenta con cinco provincias y 51 cantones.

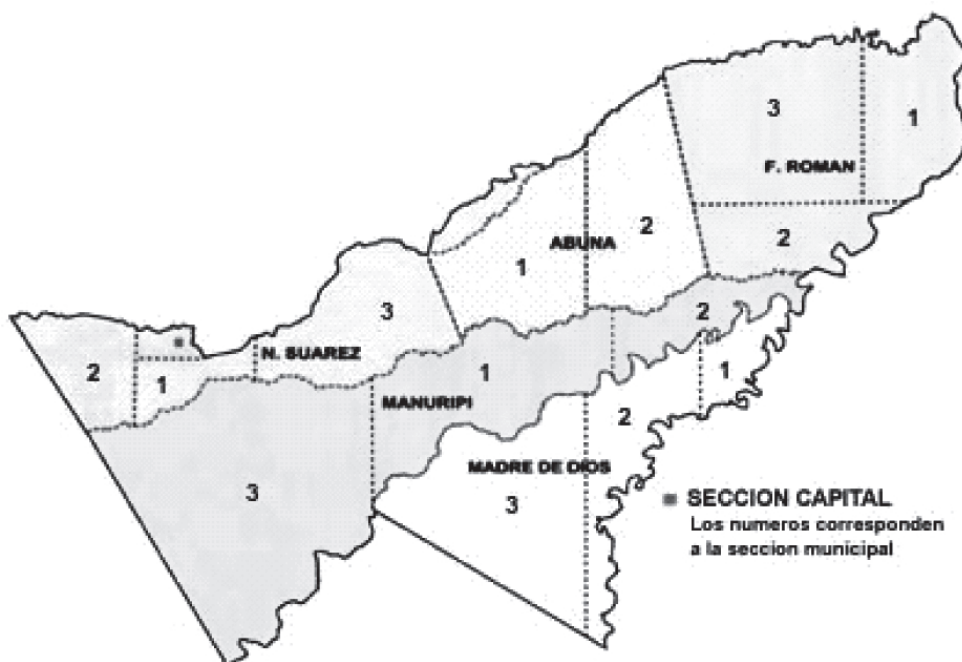
Clima. El departamento tiene una temperatura promedio de 26,6°C. El clima es calido-tropical. La alta precipitación pluvial (1,800mm. promedio anual) favorece el crecimiento de grandes bosques.

Hidrografía. Pertenece a la cuenca amazónica, sus principales afluentes son el Madera, Madre de Dios y Orton. En la frontera con el Brasil el río Acre, el río Chipana, el Abuná, el río Negro, el río Manuripi, el río Beni con su afluente el río Madidi, entre otros.

Regiones Naturales de Bolivia



Departamento de Pando. Cobija (capital de Pando)



Paz. Actualmente se cuenta con 122Km. en buen estado (Porvenir - San Silvestre). En época lluviosa se dificulta el acceso, debido a inundaciones que dejan aisladas a muchas poblaciones.

Los ríos son una excelente alternativa de transporte, pues a lo largo de los años han sido la vía más rápida y segura para llegar a los sitios más alejados. La dificultad para utilizarlos se

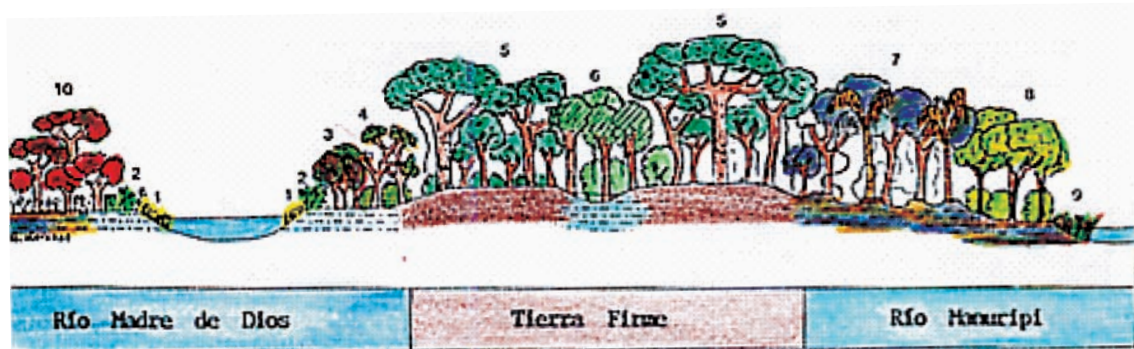
presenta en los meses de sequía.

La tasa media de crecimiento de la población para el período intercensal 1976-1992 fue de 0.63%, y para el período 1992-2000 fue de 3.48%, este comportamiento hace presumir que la población existente allí proviene de otros lugares.

Las principales actividades económicas de la zona tradicionalmente han sido la extracción de productos forestales no maderables como el caucho y la castaña.

Principales Rubros y Actividades Económicas de Pando

RUBROS	ACTIVIDADES	APORTE ECONOMICO	HISTORIA
Silviculturales	Extracción de goma: (<i>Hevea brasiliensis</i>)	A nivel nacional las exportaciones en aquellos años igualaron a la plata y el estaño (Becerra, 1984). Hoy es Bajo	Data de más de un siglo. Principal producto explotado a fines del siglo XIX y exportado a Europa (Inglaterra) alcanzando su auge entre 1900 y 1913. La Casa Suárez tenía el monopolio de la producción de goma
	Recolección de castaña (<i>Bertholletia excelsa</i>)	Alto para el país: exportaciones aproximadas 30 millones de dólares. Bajo para comunidades locales: muy bajos precios.	Comenzó su recolección como respuesta a la caída del mercado de la goma. (plantaciones de goma Asia, aparición de la goma sintética y rechazo de goma en bolacha por el mercado internacional, La Casa Suárez tenía el monopolio de la castaña en Cachuela Esperanza
	Extracción de maderas preciosas	Alto para las empresas madereras	Desde siempre se han diezmado los bosques amazónicos. Esta extracción va en aumento. Se intensifica cerca de los caminos y en las márgenes de ríos, principalmente en las provincias Nicolás Suárez, Manuripi y Abuná
	Extracción de palmito de asaí (<i>Euterpe precatoria</i>)	Alto para las empresas palmiteras	En aumento. La extracción se acentúa cerca de caminos y en las márgenes de ríos, principalmente en las provincias Nicolás Suárez, Manuripi y Abuná
Agropecuarias	agricultura, principalmente de subsistencia, la ganadería	Bajo	Roza, tumba y quema de bosques en áreas no aptas para la agricultura
Minería e hidrocarburos	Oro aluvial	Aporta el 6% al PIB departamental	Se inició en 1986 en las márgenes del río Madre de Dios y Madera
	Petróleo	No ha sido explotado	En la década del 70 y 80, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) efectuó exploraciones en la Reserva Nacional Amazónica Manuripi, y detectó petróleo. No se ha iniciado explotación, pero los derechos y concesiones se dieron.
Industrias manufactureras	Producción de tejidos	aporta al PIB regional con 9.5%.	Baja importancia por el poco mercado interno, la falta de caminos, y fuerte competencia del Brasil
Comercio y Servicios	Servicios de transporte, telefonía Comercio de productos importados	Aporta el 48% al PIB regional	Se inicia por el desarrollo de las poblaciones fronterizas de Brasil y la migración a la ciudad de Cobija.



Fuente: Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental. Navarro G.(1.997)

Perfil Biogeográfico de las Cuencas del Manuripi y Madre de Dios

De acuerdo con Navarro (1997), el perfil de zonificación de la vegetación de Pando entre el río Madre de Dios y el río Manuripi está representado en el siguiente esquema:

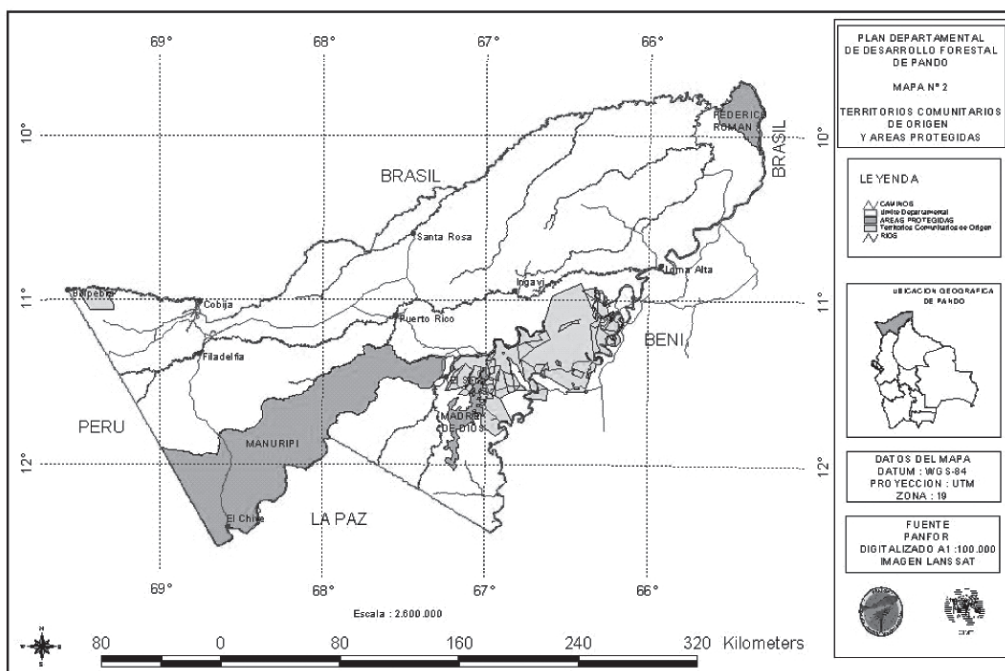
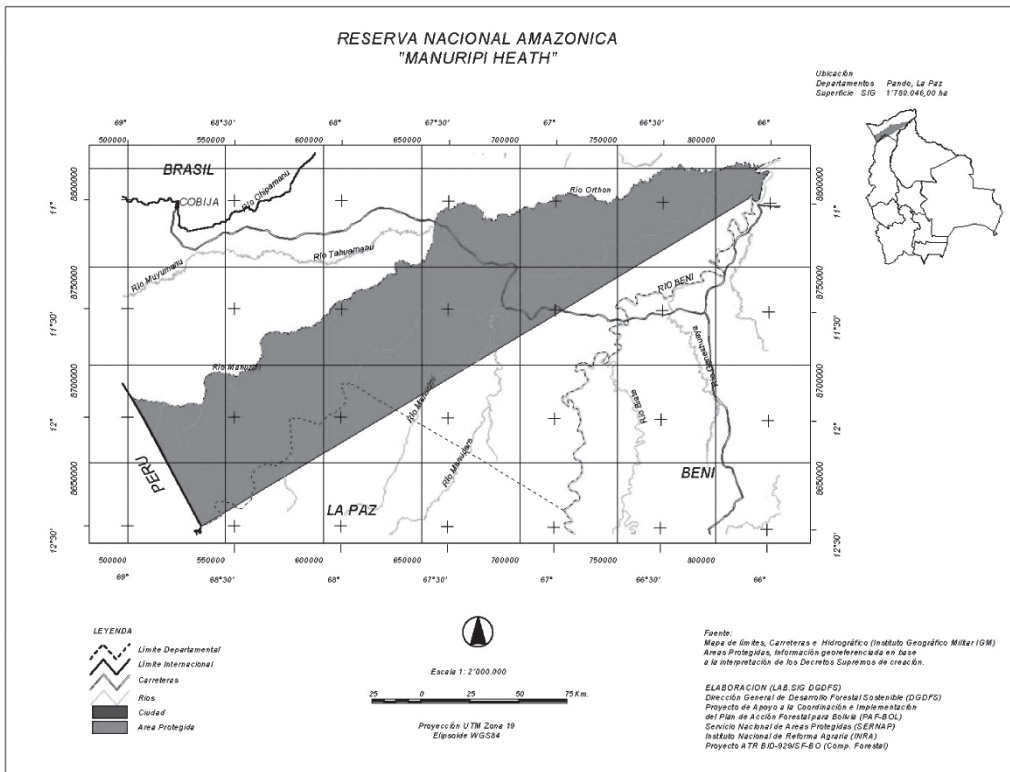
1. Herbazales higrófilos primocolonizadores del río Madre de Dios (cañuelar), comunidades de *Paspalum repens* en contacto con el agua, comunidades de *Echinochloa polistachia* en la zona interna de la orilla.
2. Serie riparia amazónica de *Ginerium sagittatum* (Chuchial).
3. Serie riparia amazónica de *Tessaria integrifolia* y *Salix humboldtianum* (parajobabal).
4. Macroserie amazónica de *Ochroma pyramidale* y *Cecropia membranacea* (ambaibal).
5. Macroserie amazónica infratropical pluviestacional subhúmeda de *Apuleia leiocarpa* y *Bertholletia excelsa* (altura, "tierra firme").
6. Macroserie edafohigrófila termotropical de *Cariniana doméstica* y *Hevea guainensis* (selva rivereña de arroyos).
7. Serie edafohigrófila amazónica oligotrófica de *Qualea* sp y *Sloanea* sp (selva de "iguapó" astágnico sobre llanura de inundación con microrelieve sartenejal).
8. Serie edafohigrófila amazónica oligotrófica de *Eschweilera albiflora* y *Macrolobium acaciifolium* (selva de "iguapó" flúvico sobre la llanura de inundación con caudales de crecida).
9. Herbazales higrófilos primocolonizadores del río Manuripi: comunidades de *Oryza latifolia* e *Hymenachne amplexicaulis*.
10. Macroserie edafohigrófila mesofítica amazónica de *Gustavia augusta* y *Dypteris odorata* (selvas de "Varzea").

Reserva Nacional de vida silvestre Manuripi

La reserva se encuentra ubicada al sudoeste del Departamento de Pando, en las provincias Manuripi y Madre de Dios. Corresponde a la región fisiográfica Pandino- Amazónica. Está localizada en la periferia del escudo Brasileño, presenta en toda su extensión un relieve suave y ondulado que corresponden a las planicies, llanuras y terrazas aluviales. Su principal característica es que se encuentra entre dos importantes ríos de la Amazonía, el Manuripi y el Madre de Dios, y en su interior corren numerosos ríos menores y arroyos que drenan el bosque a los dos ríos principales. Sus límites son:

- Norte: Desde las cabeceras del río Manuripi en la frontera con el Perú, hasta su confluencia con el río Orthon.
- Este: El límite entre la confluencia del río Manuripi y Orthon y el Madre de Dios aun no están definidos.
- Sur: El límite será el curso del Río Madre de Dios desde la frontera con el Perú, hasta cerca de la población del Sena, Puerto Madre de Dios.
- Oeste: Desde Puerto Heath hasta las cabeceras del río Manuripi, en la frontera con el Perú.

La Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi cuenta 747,000 ha aproximadamente el 4.5% del total de las áreas protegidas de Bolivia, su rango altitudinal oscila entre los 128 y 269 msnm. Es administrada directamente por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) Creada el 20 de diciembre de 1973 y delimitada nuevamente por recomendaciones del Plan de Uso del Suelo del departamento de Pando (PLUS Pando) el 31 de julio de 1997 por DS 24781. La categoría de Reserva de Vida Silvestre permite un manejo sostenible de los recursos naturales bajo condiciones normativas y técnicas, que se manifiestan en un Plan de Manejo que permite la planificación estratégica y el ordenamiento espacial de la zona en mención para su protección y conservación, a través del desarrollo de usos y actividades permitidas. Las principales



localidades que incluye son: Florida, Chivé, El Carmen, Sena y San Miguel.

El clima en la reserva es tropical húmedo y cálido estacional, con temperaturas medias de 26.2°C al Sureste y de 24.9°C al Noroeste y máximas de 31°C. En los meses de invierno se presentan frentes fríos o "surazos" que provocan un descenso hasta los 19°C. La precipitación pluvial media varía entre 1,815mm y 2,500mm, con bajas precipitaciones en los meses de invierno.

De acuerdo con los análisis de Conservación Internacional, la mayor diversidad biológica se encuentra en el sector central de la Reserva y es relativamente baja en el Este y Sudoeste. La principal causa de este comportamiento es la caza selectiva de herbívoros durante el auge de la goma, estos animales cumplen el rol de dispersores de semillas y tienen gran influencia en la estructura y complejidad del bosque.

El mayor número de especies confirmadas hasta el momento pertenece al grupo de las aves, seguido de los peces. Esta abundancia se debe a la diversidad de especies vegetales con frutos y a las condiciones limnológicas propicias para su establecimiento.

Apoyo Financiero en la Reserva

De acuerdo con los testimonios del Director de la Reserva y sus guardabosques, el financiamiento

de las actividades de conservación en la Reserva, provienen fundamentalmente de convenios con entidades internacionales. Actualmente quienes financian las actividades en la Reserva son los gobiernos de Canadá y Holanda. Estos aportes se traducen en pago de guardabosques, equipamiento y uniformes.

A través de la ex-Corporación de Desarrollo de Pando hasta 1996, se impulsaron algunos proyectos de ganadería (introducción de hatos ganaderos a sitios que tenían praderas, con el objetivo de donar a las comunidades las crías de ganado resultantes en un período determinado). Proyectos de pequeñas beneficiadoras de castaña, operadas por los comunarios, con la finalidad de incrementar sus ingresos. Este proyecto era financiado por los gobiernos de Bolivia e Italia. El SERNAP apoya la Reserva con dinero proveniente del Tesoro General de la Nación.

La ONG Herencia realizó un mapa de Propuesta de Zonificación de la Reserva. En la zona de color verde denominada "Aprovechamiento de Recursos Naturales" se ubica la comunidad Luz de América. La carretera de color violeta es la que une a la ciudad de Cobija con la comunidad El Chivé. Este mapa pertenece al Plan de Manejo que esta Organización está realizando para la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi y fue facilitado a CIFOR para sustentar el presente estudio como una contribución de la ONG.

Mapa de Zonificación de la Reserva Nacional de Vidas Silvestre Amazónica Manuripi. Fuente Herencia 2002



Apéndice III. DS3 Tipos de terreno y bosques							
Participantes	Grupo		Fecha				Desarrollado por
	Villa		Revisado por				Revisado por
	Facilitador		Copia o Original?	O		C	Nombre del file
	Escrito en el reverso	S	N	Esta página es	1	de	1

Pregunta: Por favor díganos qué tipo de terreno o tierra y bosque puede ser encontrado en el área de la villa y dónde hay buenas muestras de cada una de ellas.

N°	Tierra y Tipos de Bosque (Nombre Local)	Localización de la Muestra (Nombre del Lugar)	N°	Tipo de Tierra y Bosque (Nombre Local)	Localización y Ubicación de la muestra (Nombre del lugar)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Apéndice IV. DS4 Productos del bosque									
Participantes	Grupo			Fecha				Desarrollado por	
	Villa			Revisado por				Revisado por	
	Facilitador			Copia o Original?	O		C	Nombre del archivo	
	Escrito en el reverso	Sí	No	Esta página es	1	de	1	Respaldos?	

Pregunta: Por favor díganos qué productos forestales conoce y dónde se pueden conseguir

N°	Producto Forestal	Lugar
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Apéndice VI. QS1 Descripción de la aldea / incluido uso de tierra										
Entrevistado				Fecha				Ingresado por		
Villa				Escrito				Revisado por		
Revisado por				Entrevistador				Nombre del archivo		
Escrito atrás?	S	N	Esta es la página	1	de	1	Original o Copia?	O	C	Respaldo?

I)- Descripción de la Villa		
N°	Preguntas	Respuestas
1	Desde Cuándo la villa existe y cuándo fue formalmente reconocida por el gobierno?	
2	Cuál es el área de la villa?	
3	Que superficie de bosque , chaco, villa, pantano cuenta la comunidad?	
4	Cual es la población de la villa?	
5	Que grupo étnico están viviendo en la comunidad?	
II) Uso de la Tierra		
1	Donde van habitualmente los comunarios para obtener sus cultivos, productos forestales, recreación, jardinería?	
2	Existe algún plan de reconversión para el uso del suelo como por ejemplo: minería, transmigración, plantaciones, etc.?	
3	Existen actualmente algunos cambios en el área boscosa utilizada por los comunarios año a año?	
4	Existen actualmente algunos cambios en las reglas de la villa concernientes ala utilización del bosque?	
5	Es difícil la utilización de nuevas área forestales por parte de los comunarios?	

Apéndice VII. QS2 Antecedentes culturales de uso del terreno										
Entrevistado				Fecha				Ingresado por		
Villa				Escrito				Revisado por		
Revisado por				Entrevistador				Nombre del archivo		
Escrito atrás?	Sí	No	Esta es la página	1	de	1	Original o Copia?	O	C	Respaldo?

I) Descripción general tradicional de la comunidad	
Preguntas	Respuestas
1	Describa brevemente la historia de las tradiciones en la comunidad
2	Existen reglas tradicionales e instituciones funcionando significativamente allí?
3	Cuanto van a durar las reglas tradicionales y cual serían las razones?
4	Para quienes son aplicables las reglas y como son mantenidas?
II) Reglas tradicionales y Regulaciones	
1	Existe algún lugar especial protegido de todo disturbio. (por ejemplo: lugar sagrado, sitios tradicionales)
2	Por que son estos lugares protegidos o especiales?
3	Existen reglas tradicionales para proteger el bosque?
4	Que sanciones tradicionales se impone las personas que dañan el bosque?
5	Ha habido algunos cambios en el área forestal utilizada?
6	Existen cambios en las reglas tradicionales en la utilización de tierras forestales?
7	Es difícil encontrar nuevas áreas forestales?

Apéndice IX. QS4 Encuesta al hogar										
Entrevistado				Fecha				Ingresado por		
Villa				Escrito				Revisado por		
Revisado por				Entrevistador				Nombre del archivo		
Escrito atrás?	Sí	No	Esta es la página	1	de	1	Original o Copia?	O	C	Respaldo?

Nombre		Genero		Etnia		Edad (años)	
--------	--	--------	--	-------	--	-------------	--

A) Peligros y amenazas de las actividades humanas sobre el bosque		
N°	Preguntas	Respuestas
1	De acuerdo con su opinión señor, cuales actividades humanas pueden alterar la sostenibilidad del bosque, sus funciones y beneficios para la comunidad?	
2	Podría usted listarlos basado en el mayor peligro que cada uno de estas actividades representa para la comunidad?	
3	Aparte de los peligros o amenazas que estas actividades representan, existen además algún beneficio ligado a estas actividades humanas?	
B) Percepción de las comunidades locales sobre los peligros y amenazas		
1	Que amenazas son muy peligrosas para la vida humana en esta villa de acuerdo con usted, señor?	
2	Haga usted señor una lista de amenazas de acuerdo al grado de peligrosidad.	
3	Que harían ustedes para prevenir o reducir estos peligros?	
4	Si usted supiera que estos evento van a ocurrir que haría?	
C) Fuentes de ingreso		
1	De dónde provienen mas sus ingresos del bosque o del chaco?	
2	Cuan alto es su ingreso, de acuerdo valor local (ingreso por mes).	
3	Existe algún otro miembro de la comunidad (jefe de familia) que trabaje y que gane dinero .Si es así, quien es, que trabajo realiza y cuanto gana?	
D) Tabús y restricciones		
1	Existe algunas creencias, restricciones o normas tradicionales especialmente a la utilización de plantas, animales u otros productos tradicionales?	
2	Existe alguna creencia, restricción o uso tradicional concerniente a la tierra o limpieza del bosque?	
E) Aspiraciones de la comunidad local		
1	Es su calidad de vida señor, mejor que hace cinco o diez años atrás?	
2	Que futuro espera usted par sus hijos y las jóvenes generaciones?	
3	Que expectativa o predicción tiene sobre su comunidad Para los próximos meses o años?	
4	En caso que el bosque se degradara o desapareciera, qué haría usted ?	
5	Existen algunas especies de plantas o animales que pueden jugar un rol importante en el mantenimiento de las funciones del bosque y beneficio? Explique.	
6	Si alguien quisiera saber algo sobre las plantas o animales del bosque quien seria las personas que podrían explicarlo?	

Apéndice X. QS5 Conocimiento tradicional sobre el uso del terreno					
Entrevistado			Fecha		
Sitio			Escrito por		
Revisado por			Original o Copia		
Escrito atrás	Sí	No	Página	1	de 1

Manejo y uso de la Tierra		
N°	Preguntas	Respuestas
1	Que nombre tiene para los diferentes suelos que están alrededor de la villa ¿En que se basan estos tipos de nombres?	
2	De acuerdo con usted señor , cual es el uso mas sostenible para cada lugar	
3	Que actividad es necesaria realizar para la posible utilización de estas tierras(cortar, quemar, fertilizar, etc)	
4	De acuerdo con usted es sencillo o dificultoso realizar el manejo de la tierra?	
5	a)Que tan fértiles son sus tierras? b)bajo que consideración piensas eso, tipo de suelo, declive , tipo de vegetación , etc?	
6	Sabe usted donde están los suelos mas fértiles que están cerca de la villa? Por favor nombre los lugares.	

N°	Característica del paisaje	N°	Característica del paisaje
1	Característica de la superficie del suelo	2	Nombre del suelo
3	Régimen de temperaturas	4	
5	Clasificación	6	Utilización

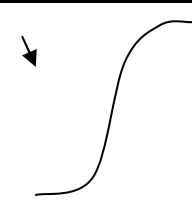
N°	Preguntas	Respuestas
1	Como utiliza esta tierra?	
2	Que nombre recibe el suelo? (lugar, textura, color)	
3	Que característica tiene?	
4	Que tipo de uso conveniente le da a este suelo?	
5	Como usted prepara este tipo de suelo para cultivo?	
6	Que tan fértil es esta tierra? Que haría si es infértil?	
7	Es fácil o dificultoso cultivar esta tierra?	

Apéndice XI. QS6 Recolección y venta de productos del bosque										
Entrevistado				Fecha				Ingresado por		
Villa				Escrito				Revisado por		
Revisado por				Entrevistador				Nombre del archivo		
Escrito atrás?	Sí	No	Esta es la página	1	de	1	Original o Copia?	O	C	Respaldo?

Nombre		Etnia		Edad(años)	
--------	--	-------	--	------------	--

Nº	Pregunta	Respuesta
1	Qué productos forestales usted obtiene usualmente?	
2	Cuándo se obtiene los mejores productos del bosque?	
3	Dónde usualmente se encuentra los mejores productor forestales?	
4	Ha habido algunos cambios en : a) ubicación y b) en la utilidad de los productos forestales que usualmente se colectan?	

Precios				
Nº	Pregunta	Unidad	Precio	Observaciones
5	Cuáles son los precios de los productos forestales vendibles y otros productos que también sean vendibles			
	Otros			
6	Liste los productos vendibles más importantes			

Apéndice XII. Hoja de descripción de muestras (transecto de herbáceas)																						
Muestra		Fecha				Ingresado por																
Ubicación y Tipo		Escrito por				Revisado por																
Revisado por		Original o Copia	O	C		Nombre del archivo																
Escrito atrás	Sí	No	Cualquier hoja de datos omitida			Respaldo?		Archivo copiado?														
Descripción del lugar “como reconocer el camino hasta el sitio”: Que tiempo tarda en llegar allí?																						
Nombre local por área								Tipó de vegetación y sitio														
GPS reading (utm19, wgs84)			E	0	5	4	7	5	1	0	N	8	6	5	6	9	5	1				
Altitud	Como se seleccionó el sitio?. Mapa confeccionado por la comunidad, se llegó al arroyo Florida y se retrocedió unos 200m hasta encontrar suelo estable										Typical											
											Typical	Restricted	Special									
Artefactos y rasgos			SE EXTIENDE A LO LARGO DEL RIO, SE INUNDA FORMACIÓN COLINDA BOSQUE ALTO DE TIERRA FIRME																			
Cigarette ends & Litter	Cut stems /stumps												Slope Aspect				Slope °					
Old fire	Old camp												N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	na	0.5°
Old swidden	Old Camp		Still (ponds, polls, lakes)				Moving (stream, river)				Marsh											
Others	Leaches																					
Camino cerca	Distance	m				m				M												
Arboles caídos	Extensión	m ²				m wide				m ²												
	Depth	m				m				m												
Permanente/Efímero/Estacional			Perm.	Efim.	Est.	Perm.	Efim.	Est.	Perm.	Efim.	Est.	Perm.	Efim.	Est.								
Stemmed rattans		Other Lianas		Epiphytes			Moss %			Tree Seedlings			Saplings									
<3	3-10	>10	<3	3-10	>10	<3	3-10	>10	<3	3-10	>10	<3	3-10	>10	>100							
Plantines (<1.5m)			Ref. Coll N°				Palmeras						Ref. Coll. N°									
Arbolitos (>1.5m.)			Ref. Coll. N°				Arbustos (>1.5m.)						Ref. Coll. N°									

Apéndice XV. Descripción del sitio									
Muestra			Fecha				Ingresado por		
Ubicación			Escrito por				Revisado por		
Revisado por			Original o copia				Nombre dle archivo		
Escrito atrás	Sí	No	Página	1	de	1	Respaldo?	Archivo copiado?	
Informante:			M	or	F	Edad	Etnia:	Lengua:	

Descripción del sitio/ nombre local	
Nombre del lugar	
Nombre específico	
Descripción del sitio:	
Término local que describe el paisaje físico	
Termino local para la cubierta de vegetación	
Edad de la vegetación	
Para qué usa la comunidad esta área?	
Puede uno encontrar muchos silos como este alrededor?	
Ha sido alguna vez esta área perturbada?	
Cuan rápido puede este sitio ser alcanzado?	
Existe un arroyo que pase por la comunidad?	

Existen tabúes o reglas tradicionales aplicables aquí? Por que?	
Quien viene aquí de forma mas regular, por que y para que?	

Este sitio es un habitat de vida salvaje?	
Es esta área usada constantemente para la caza?	

Qué tan fácil es encontrar los siguientes animales aquí?

N°	Nombre de la vida Salvaje	Facilidades/ dificultades para encontrar			
		Muy fácil	fácil	difícil	No hay

Qué tan útil es este sitio para el uso de las respectivas categorías				
Categoría de valor	Valor de uso			
	Muy útil	Útil	Poco útil	Inútil

Historia del Uso del suelo y eventos naturales en el sitio.		
Liste los cambios en el uso del suelo y los eventos naturales que sucedieron en este sitio. Diga en que periodo de tiempo pasaron.		
Periodo	Cambios en el uso del suelo	Impactos en el suelo



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
PRESERVACIÓN DE LA AMAZONIA
UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO



ISBN 979-3361-14-X



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

