

# Bolivia Ecológica

EDICIÓN TRIMESTRAL REVISTA Nº 46

AÑO 2007



## VALORES DEL BOSQUE

- Introducción
- ¿Qué es el bosque?
- Extensión de los bosques de Bolivia
- Tipos de bosques en Bolivia
- Mapa de Regiones Productoras de Bolivia
- Valores y usos del bosque
- Tipos de valores
- Valor económico del bosque
- Componentes del valor económico del bosque
  - Valor de uso
  - Valor de no uso
  - Valor extrínseco, intrínseco y valor superior
  - Valor instrumental
- Servicios Ecológicos
- Características de los recursos forestales
- Valores maderables en el mercado nacional
  - Maderables
  - No maderables
- Aporte económico del sector forestal
- Valores del bosque como patrimonio natural
- Estado de conservación general de los bosques en Bolivia
- Importancia de la fauna en el manejo sostenible del bosque
- Protección de las aves para la conservación del bosque
- Bibliografía



FUNDACIÓN SIMÓN I. PATIÑO

**EDITOR**

CENTRO DE ECOLOGÍA DIFUSION  
SIMÓN I. PATIÑO

**DIRECTORA DE LA PUBLICACIÓN**

Carmiña Montoya Köster

**ASESOR**

Dr. Damián Rumiz

**COLABORACIÓN**

Cristina Torrico Laserna  
María Elva Aguilera

**FOTOGRAFÍA PORTADA**

Bosque ribereño (Pando)  
Navarro, Gonzalo

**DISEÑADOR GRÁFICO**

Sandra Heredia

## ÍNDICE

### VALORES DEL BOSQUE

•	Introducción	pág.	1
•	¿Qué es el bosque?	pág.	1
•	Extensión de los bosques de Bolivia	pág.	2
•	Tipos de bosques en Bolivia	pág.	2
•	Mapa de Regiones Productoras de Bolivia	pág.	4
•	Valores y usos del bosque	pág.	5
•	Tipos de valores	pág.	5
•	Valor económico del bosque	pág.	6
•	Componentes del valor económico del bosque	pág.	7
	- Valor de uso	pág.	7
	- Valor de no uso	pág.	7
	- Valor extrínseco, intrínseco y valor superior	pág.	8
	- Valor instrumental	pág.	8
•	Servicios Ecológicos	pág.	8
•	Características de los recursos forestales	pág.	12
•	Valores maderables en el mercado nacional	pág.	12
	- Maderables	pág.	12
	- No maderables	pág.	17
•	Aporte económico del sector forestal	pág.	19
•	Valores del bosque como patrimonio natural	pág.	20
•	Estado de conservación general de los bosques en Bolivia	pág.	22
•	Importancia de la fauna en el manejo sostenible del bosque	pág.	26
•	Protección de las aves para la conservación del bosque	pág.	29
•	Bibliografía	pág.	31

CENTRO DE ECOLOGÍA DIFUSIÓN



---

FUNDACIÓN SIMÓN I. PATIÑO

Independencia, Esq. Suárez de Figueroa - Tef. / Fax: (+ 591- 3) 3 37 57 26 - Casilla 1674 - Santa Cruz - Bolivia  
**E-mail: [edifusion@fundacionpatino.org](mailto:edifusion@fundacionpatino.org) - [www.cedsip.org](http://www.cedsip.org)**

## INTRODUCCIÓN

Los bosques naturales en Bolivia constituyen una tradicional fuente de múltiples recursos complementarios a la subsistencia diaria de los pueblos rurales, originarios e indígenas. También son la base de una creciente industria de bienes maderables y no maderables que generan fuentes de trabajo e importantes ingresos al sector privado y al Estado (Gobierno Nacional, Prefecturas y Gobiernos Locales).

Gran parte de los bosques bolivianos conforman ecosistemas forestales tropicales, que son internacionalmente reconocidos por las funciones y servicios ambientales que cumplen como mitigadores de cambios climáticos, atractivo para el ecoturismo, fuentes de biodiversidad y reguladores de regímenes hídricos.

La diversidad geográfica, étnica, cultural y socio económica de Bolivia, produce en torno a los bosques un cuadro extraordinariamente complejo y dinámico de formas de acceso, normas de uso e interrelaciones entre usuarios, cuyas percepciones, actitudes, acciones y conflictos responden a su vez, a trayectorias históricas, realidades contemporáneas y visiones futuristas.

En este sentido el principio básico de la sostenibilidad de los recursos forestales debe tomar en cuenta, los límites naturales de protección y producción para compatibilizarlos con el desarrollo social y económico deseado (Superintendencia Forestal, 2004).

Bolivia ha sido calificada como “país forestal”. Sin embargo, el potencial del sector forestal para contribuir al crecimiento económico del país y de la población no ha sido reconocido

en su verdadera magnitud. Los bosques en Bolivia sufren una marcada sub valoración, esta situación se evidencia en los altos niveles de deforestación para convertir la tierra en otros usos (Pattie, *et.al*, 2003).

El conocimiento del potencial productivo y su significado económico permiten demostrar la importancia de conservar el recurso bosque, e identificar políticas de apoyo al sector forestal. Los propietarios, madereros, comunidades rurales, inversionistas y empresarios deben conocer los factores que contribuyen a una mayor viabilidad económica a través del manejo forestal.

Un problema que incide en la baja valoración de los bosques en Bolivia, es la existencia de áreas de acceso libre, situación que permite la tala descontrolada, quemas, etc. Sin embargo, muchos propietarios desestiman la importancia del bosque, debido a la falta de conocimiento de la actividad forestal y de las consecuencias de la destrucción de los recursos naturales

## ¿QUÉ ES EL BOSQUE?

El bosque es “el sistema ecológico” conformado por la tierra con cubierta vegetal arbórea natural o implantada por el hombre, que no sea de tipo agrícola, que cuente con recursos hidrológicos y población animal silvestre, que proporcione productos forestales y cumpla funciones intangibles (Ley Forestal 1700).

Los diversos componentes de los bosques proporcionan diferentes bienes y cumplen servicios ambientales a la humanidad. Los bosques son fuentes de diversos bienes ambientales, tales como alimentos, medicinas, productos maderables, plantas ornamentales y recursos genéticos a futuro.

En lo que respecta a los servicios ambientales, se deben mencionar la función del bosque para la protección de recursos hídricos, protección y formación de suelos, reciclamiento de nutrientes y ciclos de la materia, contribución a la estabilidad climática global, mantenimiento de ecosistemas, absorción y reciclamiento de sustancias contaminantes.

Estos bienes y servicios descritos anteriormente, cumplen un papel importante en la sociedad mundial, porque son fuente de investigación, educación, recreación y valor cultural entre otros.

### **EXTENSIÓN DE BOSQUES EN BOLIVIA**

Los bosques en Bolivia tienen una extensión total de 53 millones de ha., que corresponden aproximadamente al 48% del territorio nacional.

El país ocupa el séptimo lugar en extensión de bosques tropicales en el mundo y el tercer lugar en el continente americano en cobertura boscosa en general.

### **TIPOS DE BOSQUES EN BOLIVIA**

Según Navarro, 2002, los principales tipos de bosques en Bolivia son:

#### **Bosques de tierra bajas**

- Bosques amazónicos no inundables de Pando y norte de Beni
- Bosques amazónicos inundables de Pando y norte de Beni

- Bosques amazónicos no inundables del subandino y piedemonte oriental de los Andes
- Bosques amazónicos inundables del subandino y piedemonte oriental de los Andes
- Bosques amazónicos inundables del Beni
- Bosques amazónicos de transición a la Chiquitanía
- Bosques chiquitanos subhúmedos del Escudo Precámbrico.
- Bosques chiquitanos subhúmedos de las llanuras y subandino de Santa Cruz
- Bosques chiquitanos secos y subhúmedos de transición al Chaco
- Bosques chiquitanos subhúmedos de transición del Chaco.
- Bosques chiquitanos subhúmedos de transición al Pantanal
- Bosques chaqueños de transición a la Chiquitanía
- Bosques chaqueños del piedemonte oriental de los Andes
- Bosques chaqueños de transición al Pantanal.

#### **Bosques andinos**

- Bosques subandinos húmedos y subhúmedos de los Yungas
- Bosques montanos húmedos y subhúmedos de los Yungas
- Bosques subandinos Boliviano-Tucumanos, húmedos y subhúmedos
- Bosques montanos Boliviano-Tucumanos, húmedos y subhúmedos
- Bosques montanos Boliviano-Tucumanos, húmedos y subhúmedos, de la Ceja de Monte
- Bosques puneños de Khewiña.

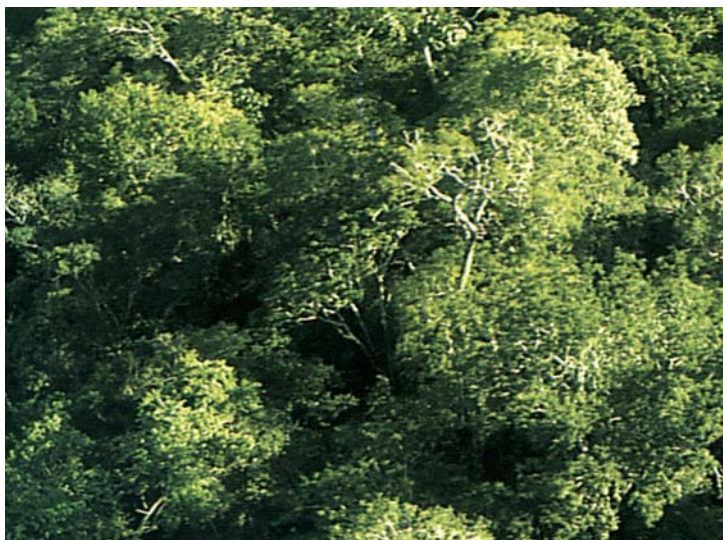
De la extensión total de bosques existentes en el país, aproximadamente 41.2 millones de ha han sido designadas en la categoría de Tierras de Producción Forestal Permanente.

De estas 33,57 millones de ha son bosques de uso forestal, 28,73 millones de ha sin restricción y 4,8 millones de ha con restricciones, el resto corresponde a áreas protegidas.



Navarro, Gonzalo

Bosque pluvial hiperhúmedo (Yungas del Chapare)



Navarro, Gonzalo

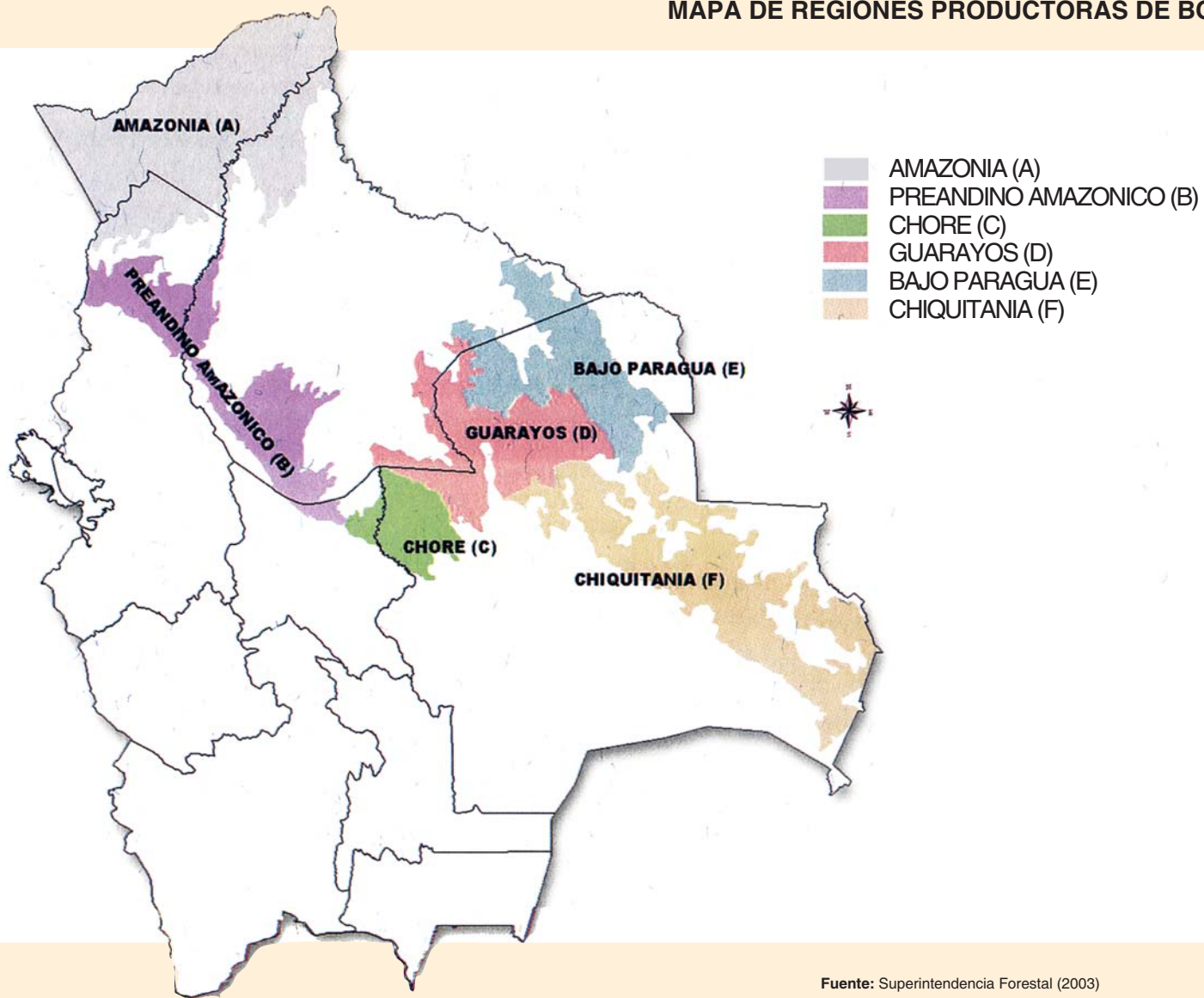
Bosque chiquitano (San José de Chiquitos)



Navarro, Gonzalo

Bosque semiárido (Cochabamba)

## MAPA DE REGIONES PRODUCTORAS DE BOLIVIA



Fuente: Superintendencia Forestal (2003)

## VALORES Y USOS DEL BOSQUE

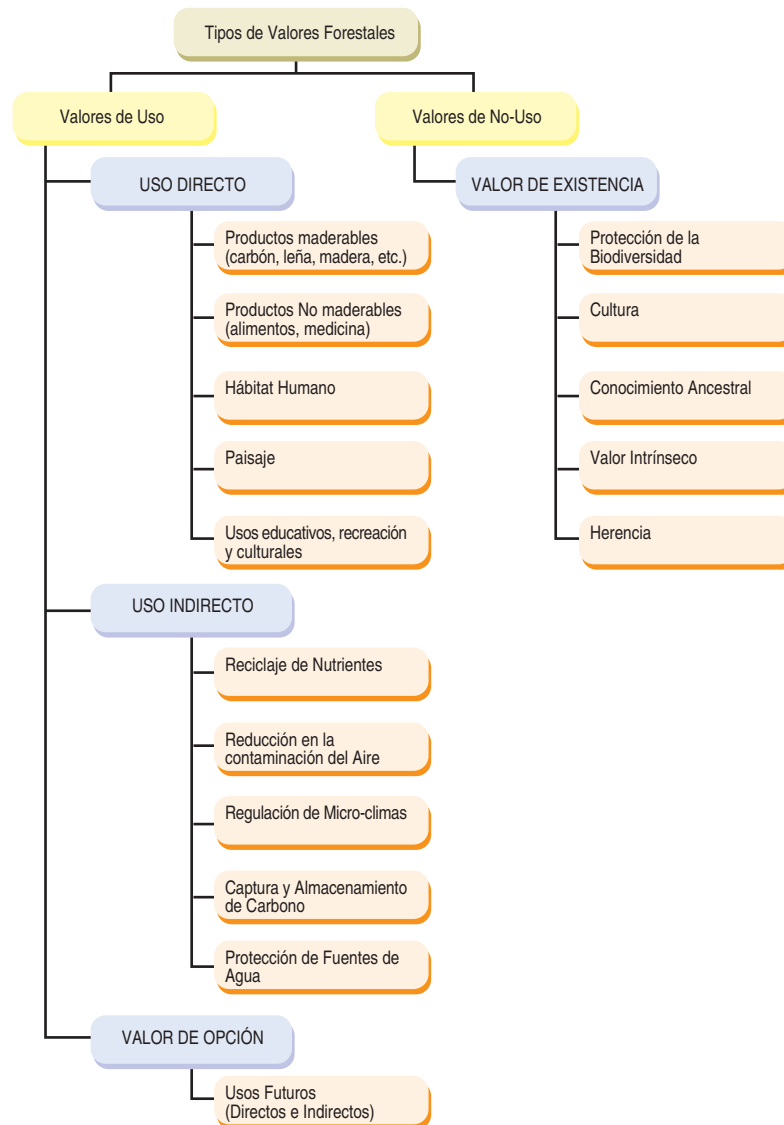
El valor de los bosques está determinado, no sólo por la importancia comercial actual de las especies maderables y los productos forestales secundarios en uso, sino también, por el valor potencial de los demás productos y especies, por sus aportes en caza y pesca, por la diversidad biológica y los recursos genéticos que albergan, su importancia cultural, por su potencial ecoturístico y por sus diversos servicios ecológicos.

Muchas veces estos valores no están incluidos en decisiones sobre el uso futuro de los bosques o la tierra, debido a la dificultad de asignar valores concretos y captar los mismos en forma de utilidades o rentas. Sin embargo, y aunque no es necesariamente el uso más rentable del bosque basándose el análisis económico, solamente en la producción de madera el manejo forestal es atractivo y constituye una estrategia que podría fomentar el desarrollo económico del país.

Los bosques tienen una amplia gama de valores de uso directo, valores de uso indirecto y valores de no uso. La valoración del bosque no puede concentrarse solo en la madera, ya que esto implicaría tomar solo una fracción del valor total de los bosques.

Valor es un concepto plural: es posible hablar de recursos biológicos que poseen valores intrínsecos independientes de los criterios humanos, valores ecológicos, valores culturales y espirituales, valores evolutivos, etc. Los valores económicos no niegan o rechazan otras “dimensiones del valor”, pero cumplen un rol especial en la generación de políticas dirigidas a la conservación de la biodiversidad.

## TIPOS DE VALORES



Fuente: Adaptado de Bishop, 1999

## VALOR ECONÓMICO DEL BOSQUE

La ciencia económica ha desarrollado valiosas herramientas para determinar el valor que las personas le asignan al ambiente. En este sentido, el valor económico total de un recurso natural como un activo, puede ser definido como el valor presente de la suma de todos los servicios que provee a las personas.

### • Valor económico total

El valor económico es antropocéntrico y se deriva de los deseos y preferencias del ser humano. Es importante entender que estos deseos y preferencias pueden responder a diferentes motivaciones, que pueden ir desde el puro interés personal, hasta la preocupación por las generaciones futuras, o el bienestar ambiental. Mientras varios conceptos de valor pueden ser presentados, todos mantienen consistencias con el valor económico y pueden ser calculados a través de la “afectación a los individuos” o una “disponibilidad a pagar” para conservar la diversidad biológica o para aceptar un determinado cambio ambiental (Pearce y Moran, 2000).

El valor económico total (VET) de un sistema forestal, es una estimación basada en la agregación de los valores compatibles que resultan de los distintos usos directos e indirectos (y de sus valores de opción asociados), más los valores de no-uso.

Diferentes opciones de uso de las tierras forestales serán caracterizadas por una combinación diferente de valores de uso directo, indirecto y de valores de no-uso y, por lo

tanto, se obtendrán diferentes VET para cada caso (Bishop, 1999).

Los economistas que trabajan en el área del medio ambiente, aceptan sin mayor problema la utilidad del concepto de VET, así como que está conformado por diversos tipos de valores (Jäger *et al.*, 2001).

Este concepto supone que la sumatoria de valores de distinta naturaleza, conforma el valor total del recurso, el VET se refiere a la suma de los distintos valores (cuantificables) de un ecosistema o área natural, siempre que no sean excluyentes entre sí (Pearce, 1990). De hecho, es preciso emplear el VET con cautela, incorporando solo los valores que sean compatibles entre sí.

No es aconsejable calcular un “valor total” absoluto de los ecosistemas, simplemente, hay que tener presente que cuando hablamos del VET nos referimos a una agregación de distintas formas de valoración, que nos permite calcular en forma aproximada un valor económico “capturable” del ambiente.

Así entendido, el valor económico total del bosque puede ser representado con la siguiente expresión algebraica, que se obtiene mediante la sumatoria del valor económico de cada componente del bosque:

$$\text{donde: } Vr = \sum_{i=1}^k Vi$$

$Vr$  = Valor económico total (VET) de la biodiversidad

$Vi$  = Valor económico de cada componente compatible de la biodiversidad

## COMPONENTES DEL VALOR ECONÓMICO DEL BOSQUE

La incuantificable diversidad biológica contenida dentro del bosque, es un recurso estratégico de los países que poseen bosques tropicales húmedos y dada su importancia mundial, constituye un recurso que favorecerá el desarrollo económico y social del país, a través de un uso y aprovechamiento integral sostenible.

Estos recursos biológicos, son parte de nuestro patrimonio nacional, los que a través de un proceso de evolución de millones de años se han convertido en una fuente actual y potencial de riqueza material, sea ésta como alimento, material de uso doméstico, medicinas, bienes de consumo interno y de exportación y otros productos comercialmente importantes.

Sin embargo, el bosque, como ecosistema, tiene valores económicos y ecológicos mucho más amplios de lo que tradicionalmente se puede visualizar a través de la extracción a que son sometidos, entre los cuales podemos citar:

### • Valores de uso

Los valores de uso se refieren a la utilización directa o indirecta del recurso, con el objeto de satisfacer una necesidad, obtener un beneficio económico o la simple sensación de deleite. Dentro de este tipo de valor se pueden diferenciar:

- **Valor de uso directo:** Incluye actividades comerciales y no comerciales que pueden ser importantes, tanto en el ámbito local como la importancia para la subsistencia de las poblaciones rurales y pobres (leña, caza, plantas, etc.). Entre los valores de uso directo se incluyen los recursos maderables, (materiales de

construcción), productos no maderables (comestibles, medicinales e industriales, recursos genéticos).

- **Valor de uso indirecto:** Comprende la gran mayoría de funciones ecológicas del bosque. Se deriva de proteger o sostener actividades económicas que tienen beneficios cuantificables por el mercado. Por ejemplo: protección y mantenimiento de cuencas, reducción de la contaminación del aire, captura y almacenamiento de carbono, regulación del clima, protección de paisajes, etc.
- **Valor de opción:** Es aquel valor intangible que deja opciones abiertas para el futuro, por ejemplo, un banco de germoplasma en el propio bosque como fuente para garantizar los procesos de sucesión y dinámicas de las poblaciones vegetales y animales.

### • Valores de no uso

Entre el conjunto de valores de no uso, un componente fundamental es el denominado valor de existencia. Es decir, el valor que pueden tener los bosques, sus componentes y sus atributos para un grupo de personas que no lo utilizan directa ni indirectamente, ni piensan hacerlo en el futuro, pero que valoran positivamente el simple hecho de que existan en determinadas condiciones (por ejemplo osos, tigres, caídas de agua de singular belleza, montañas, etc.).

La degradación o desaparición del bosque, supone por tanto, para éstos una pérdida de bienestar. Algunos ejemplos que se pueden citar para explicar este uso son: la filantropía, la simpatía, motivos de herencia y valor simbólico que puede llegar a tener un determinado bien ambiental o un recurso natural, como parte de la identidad cultural de un grupo o conjunto de personas.

Otra razón importante para prestarle atención a este tipo de valor, es la creencia en el derecho a la existencia de otras formas de vida, incluyendo por tanto los animales, la plantas y/o ecosistemas.

#### • Valor extrínseco, intrínseco y valor superior

- Tanto los valores de uso y de opción, como una parte de los valores de no uso ligados a las diferentes forma de altruismo pueden ser considerados como **valores extrínsecos**, es decir, valoran el bien en cuestión, porque se valora algo más: el propio bienestar o el bienestar ajeno. Muchos de estos valores extrínsecos aunque no todos, tienen así mismo un carácter instrumental.
- Sin embargo, el valor simbólico y el reconocimiento de derechos fundamentales a favor de otras especies y/o ecosistemas hacen referencia a la existencia de un tipo de valor más esencial, un **valor intrínseco** (Barrantes y Castro, 1999).
- En este sentido, tanto el valor intrínseco como un subconjunto de los valores extrínsecos, son considerados **valores de orden superior**. En otras palabra, la relación que se establece entre el sujeto que valora el bien o servicio, trasciende el campo de los simples valores de uso, y no permite que el objeto de valoración sea considerado como una mercancía.

#### • Valor instrumental

Que deriva de la satisfacción de las necesidades humanas para el bienestar económico. Cualquier bien o servicio tendrá valor instrumental en la medida

en que exista una demanda de él. Es decir, si satisface alguna preferencia individual o social. El valor monetario de ese bien o servicio se puede derivar de la intensidad de preferencia y, por lo tanto, de su escasez.

### SERVICIOS ECOLÓGICOS

Los bosques proporcionan una serie de bienes y servicios y cumplen funciones de acuerdo al tipo de bosque, entre los cuales podemos citar:

#### Calidad del agua

La capacidad de los bosques de retener agua se puede medir en parte por la cantidad de metros cúbicos que fluyen por los cauces superficiales de los ríos y quebradas a finales de la época seca. Además, en términos cualitativos, se podrían añadir los beneficios de la presencia de bosques en términos de calidad de agua. No obstante, la permanencia de la oferta de agua no tendría utilidad para el hombre si económicamente no existiesen usuarios para ella. Estudios de este recurso se pueden encontrar en Hardner (1999), Barrantes (2000), Barzev (2001) entre otros.

Dentro del complejo ecosistema del bosque natural, el recurso agua, constituye un factor muy importante que viene a convertirse en el motor, que permite todas las relaciones del medio. El deterioro de este recurso acarrea consecuencias muy graves que pueden tener una connotación local, o nacional reflejada en problemas de erosión, sedimentación, escorrentías, inundaciones, o sequías, que se reflejan en la alteración del clima local.

#### Formación y conservación de suelos

Los bosques desempeñan un papel clave en la formación

de los suelos (aporte de materia orgánica, extracción de nutrientes de las profundidades del suelo y su puesta a disposición de los cultivos mediante la descomposición de hojas y residuos). Por otro lado, los bosques protegen el suelo de la erosión hídrica y eólica, facilitan la infiltración de agua y conservan la humedad y proveen a los cultivos con un microclima benigno.

El agotamiento de los nutrientes y la degradación de las condiciones físicas y biológicas, conlleva la pérdida de su fertilidad natural y por tanto, de su productividad, cada tonelada de fertilizante que luego se ve obligado a aplicar el agricultor y cada tonelada menos de cosecha, nos están indicando desde ya, el papel desempeñado por los bosques en la formación y la conservación de los suelos; lo que también debe incluirse en su valoración.

### **Prevención de la erosión y protección de cuencas**

La prevención de la erosión que la presencia del bosque supone, así como la protección de las cuencas fluviales existentes en el territorio, representan una serie de beneficios indirectos que tienen un innegable valor económico, entre los que podemos señalar:

- La prolongación de la vida útil de infraestructuras viales, residenciales, industriales, etc.
- El mantenimiento de la productividad del suelo agrícola, y la defensa de los cultivos existentes ante el viento y la erosión.
- El suministro de agua de una determinada calidad, tanto para consumo humano, como otro tipo de aprovechamientos para la población local.

### **Control de inundaciones y deslaves**

La función de regular los flujos hidrológicos se considera como un servicio ambiental de los bosques. Uno de los grandes problemas económicos a los que enfrentan varios países, es la degradación de la infraestructura física a causa de los picos de agua que bajan torrencialmente en zonas de laderas provocando inundaciones en los valles.

La inundación se genera porque la presencia de cabeceras de agua, supera la capacidad de los cauces naturales para drenar el agua hacia los océanos, estos picos se dan en parte como resultado de la deforestación y la eliminación de la biodiversidad asociada con la retención de agua proveniente de las lluvias, la cual bajo cobertura boscosa es retenida y drenada lentamente a las partes más bajas de la cuenca.

En este sentido, la presencia de bosques en cuencas adyacentes a poblados, proporciona un servicio ambiental cuya desaparición podría compararse con el valor de los costos destructivos en la infraestructura física y social provocada por este tipo de desastre natural (Burneo y Albán, 2001).

### **Preservación de la biodiversidad**

La biodiversidad cumple una gran variedad de funciones en el ecosistema y puede a la vez, producir innumerables beneficios por su riqueza (fuente de materia prima e ingredientes para la producción química industrial y de medicamentos). Si bien presenta importantes complicaciones en el momento de calcular sus beneficios en términos económicos, atrae fuertes inversiones de empresas farmacéuticas entre otras iniciativas (Azaqueta, 2000).

## Regulación del clima

El bosque juega un importante papel en la regulación del clima en el ámbito local. Aunque no es del todo comprendido, ese papel, se refleja en una serie de aspectos que tienen una indudable traducción económica, como la productividad de la agricultura en función de la provisión de humedad y agua de lluvia (Azqueta, 2000).

## Efecto de invernadero

La trascendencia de los bosques como depósitos y sumideros de carbono, se pone en evidencia a medida que empieza a manifestarse el fenómeno de calentamiento global del planeta o efecto de invernadero, causado por las emisiones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y clorofluorocarbonos (CFCs). Se estima que la deforestación de los bosques tropicales aporta el 25% de las emisiones radiativamente activas a nivel global (Houghton, 1990).

Desde la perspectiva del efecto de invernadero, debe tenerse en cuenta que los bosques contienen en su vegetación y los suelos entre 20 a 100 veces más carbón por unidad de área que las tierras agrícolas. Alrededor de la mitad de la masa seca de los árboles y del suelo es carbón, que es oxidado en  $\text{CO}_2$  a través de la quema y descomposición.

Los grandes bosques de los trópicos mantienen aproximadamente 500 toneladas cúbicas de carbón por hectárea en la vegetación y otras 100 o más en la materia orgánica del suelo. Las tierras de cultivo, contienen a lo sumo cinco toneladas cúbicas por hectárea, tendiendo a decaer conforme el paso de los años (Houghton, op. cit.).

Por otro lado, las emisiones de metano ( $\text{CH}_4$ ) son de aproximadamente dos órdenes de magnitud inferiores a las de  $\text{CO}_2$  en los procesos de quema, pero cada molécula de  $\text{CH}_4$  es, para el caso del efecto de invernadero 25 veces más radiativa que el  $\text{CO}_2$ . Aproximadamente el 35% de las emisiones mundiales de metano son atribuibles a la deforestación y a los subsiguientes usos del suelo, principalmente, cultivos de arroz, ganadería, quema de pasturas y leña.

Finalmente, el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) es agente tanto del calentamiento global como de la destrucción de la capa de ozono. La deforestación para hacer pasturas puede ser el mayor contribuyente al incremento global del  $\text{N}_2\text{O}$  (Houghton, op. cit.).

En consecuencia, cuando se habla del valor de los bosques, debe considerarse también su papel en el mantenimiento del equilibrio climático mundial. Es posible que esta sola función ecológica resulte teniendo a la larga más valor económico que la propia producción de madera.

Por ejemplo, para extraer 5 000 millones de toneladas métricas de  $\text{CO}_2$ /año (la cuarta parte de las emisiones mundiales), habría que reforestar 7 millones de  $\text{km}^2$ , una extensión similar a la de Australia (Houghton, op. cit.). Calculemos cuánto costaría semejante empeño y tendremos una idea del valor de cada hectárea de bosque natural existente en Bolivia, tan sólo, desde la perspectiva del efecto invernadero.

Entre los servicios que brindan los bosques, relacionado con sus correspondientes funciones se pueden mencionar:

### Funciones ecosistémicas y servicios ambientales del bosque

Servicios ambientales	Funciones	Ejemplos
1. Regulación de gases	Regulación de composición química atmosférica	Balance CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> , SOx, etc.
2. Regulación de clima	Regulación de la temperatura global, precipitación y otros procesos climáticos locales y globales	Regulación de gases de efecto invernadero
3. Regulación de disturbios	Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a fluctuaciones ambientales	Protección de tormentas, inundaciones, sequías, respuesta del hábitat a cambios ambientales, etc.
4. Regulación hídrica	Regulación de los flujos hidrológicos	Provisión de agua (riego, agroindustria, transporte acuático)
5. Oferta de agua	Almacenamiento y retención de agua	Provisión de agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos
6. Retención de sedimentos y control de erosión	Detención del suelo dentro del ecosistema	Prevención de la pérdida de suelo por viento, etc.
7. Formación de suelos	Proceso de formación de suelos	Meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica
8. Reciclado de nutrientes	Almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes	Fijación de nitrógeno, fósforo, potasio, etc.
9. Tratamiento de residuos	Recuperación de nutrientes móviles, remoción de descomposición de excesos de nutrientes y compuestos	Tratamiento de residuos, control de contaminación y desintoxicación
10. Polinización	Movimiento de gametos florales	Provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas
11. Control biológico	Regulación trófica dinámica de poblaciones	Efecto predador para el control de especies, reducción de herbívoros por otros predadores
12. Refugio de especies	Hábitat para poblaciones residentes y migratorias	Semilleros, hábitat de especies migratorias, locales
13. Recreación	Proveer oportunidades para actividades recreacionales	Ecoturismo, pesca deportiva, etc.
14. Cultural	Proveer oportunidades para usos no comerciales	Estética, artística, educacional, valores científicos del ecosistema

Fuente: Barrantes y González (2000), Adaptado de Constanza *et al.*, 1998

## CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS FORESTALES

Los países con recursos forestales, producción, extracción, elaboración, comercio de madera y otros productos forestales, junto con las industrias secundarias asociadas, cuentan con fuentes importantes de empleo e ingresos, especialmente en zonas rurales, donde las opciones laborales son generalmente limitadas.

Los componentes de valor de los recursos forestales se refieren a los bienes maderables y no maderables. Los beneficios maderables corresponden a aquellos derivados del valor comercial de la madera de un bosque.

Por otro lado, dentro de los beneficios no maderables se encuentran todos los derivados de bienes y servicios diferentes de la madera, que son proporcionados por el bosque, principalmente para el consumo directo y el comercio local, así como también, para las industrias de elaboración de productos que son objeto de comercio externo.

Estos bienes y servicios, por sus componentes de valor, pueden dividirse en:

- Bienes y servicios con valor extractivo
- Productos forestales menores
- Bienes y servicios con valor no extractivo (funciones ecológicas de protección de cuencas respecto a sedimentación y erosión, absorción de carbono y recreación)
- Bienes y servicios con valor de preservación (valor de existencia otorgado por la sociedad).

En contraste a otros recursos naturales, el recurso forestal tiene un tiempo de maduración relativamente largo y, puede

ser considerado como un bien de consumo, o como uno de capital, dependiendo de la decisión que adopte el agente económico que lo administra.

Estos recursos pueden ser considerados renovables, ya que a diferencia de los minerales o los hidrocarburos, pueden aprovecharse y recuperarse a lo largo del tiempo y de manera sostenible. Sin embargo, para que realmente cumplan esta propiedad, es preciso que su utilización no altere el proceso de fotosíntesis y los ciclos bioquímicos que se llevan a cabo, para lo cual, es necesario aplicar técnicas correctas de explotación y aprovechamiento, en un esquema de ordenamiento territorial debidamente planificado, para asegurar el uso alternativo a largo plazo.

## VALORES MADERABLES EN EL MERCADO NACIONAL

La riqueza que albergan las regiones de producción forestal en Bolivia, incluye cientos de especies que se pueden explotar comercialmente. Sin embargo, a pesar de la variedad existente, la industria forestal todavía se concentra en el aprovechamiento selectivo de pocas especies con mayor valor comercial, ocasionando una sub utilización de los recursos disponibles y una sub valoración de la variedad de flora y fauna existente en los bosques.

### Maderables

Los bosques bolivianos son en general, ricos en diversidad de especies y cantidad de árboles. La explotación maderable en Bolivia es de larga data. Inicialmente se explotaba madera para ser aprovechada en la minería, posteriormente, para los ferrocarriles y finalmente, para el comercio interno y externo de madera y la producción de bienes derivados de la misma.

Los productos maderables se obtienen de la madera en rollo; de ésta se produce carbón vegetal de madera (carbonizada mediante la combustión parcial o la aplicación de calor de fuentes externas), leña y madera en rollo industrial (madera en bruto).

Los principales productos obtenidos de la madera en rollo industrial son las trozas para aserrar y para chapas, tableros de madera, maderas terciadas y madera para pulpa. Los tableros de madera y las maderas terciadas, son utilizados para la fabricación de ventanas, puertas, muebles y otros productos.

En esta categoría se encuentran las hojas de chapa, obtenidas mediante corte rotatorio, rebanado o aserrado; la madera terciada que consiste en un conjunto de hojas de chapa encoladas; los tableros de partículas fabricados con trozos pequeños de madera los tableros de fibra, fabricados precisamente con fibras de madera u otras materias lignocelulósicas y los tableros duros, que son aquellos tableros de fibra con una densidad superior a  $0,80 \text{ g/cm}^3$  (INFOAGRO, 2004).

Finalmente, de la pulpa de la madera se obtiene papel y cartón, produciéndose dos tipos: papel periódico que contiene como mínimo un 60% de pasta mecánica de madera, y papel de imprenta y de escribir que son hechos con diversas mezclas de pastas y diversos acabados, siendo idóneos para la impresión o para fines comerciales, escritura, grabado, dibujo etc.

Sin embargo, las variedades forestales que se tiene en Bolivia, en su mayoría no son aptas para la obtención de pulpa de papel y por ello, se destinan a otros fines tales como la construcción, mueblería y fabricación de diversos accesorios.



Puertas, ventanas fabricadas de madera terciada

Los recursos forestales maderables de Bolivia, son catalogados como “no coníferas” y son consideradas internacionalmente como maderas preciosas de bosques tropicales. Existen más de 200 especies, sin embargo, actualmente se posee información técnica sólo de 134 especies maderables.

La presión de la industria maderera sobre los bosques ha incidido principalmente en la extracción de cinco especies: Mara, Cedro, Ochoó, Palo María y Roble, cuya extracción ha representado durante las últimas décadas el 60% de la madera extraída, dando lugar a un aprovechamiento selectivo que ha subutilizado el potencial global de los bosques y ha empobrecido muchas zonas boscosas del país. No obstante, cabe mencionar que durante los últimos años se ha observado una reducción en la concentración de especies aprovechadas.

En 1995, las cinco principales especies maderables representaban 56% del total explotado, el 43% en 1999, y el 26% en 2003, lo cual, refleja la disminución del aprovechamiento selectivo y la ampliación del aprovechamiento de especies alternativas como el Tajibo, Bibosi, Sujo, Yesquero blanco, Soto, Almendrillo, Curupaú y otras (Cámara Forestal de Bolivia, 2000).

Las principales 10 especies maderables más explotadas en Bolivia y descritas en el cuadro siguiente, representan sólo el 56.4% (409.272 m<sup>3r</sup>) del total de madera explotada anualmente, ya que el restante 43.96% (320.995 m<sup>3r</sup>) corresponde a otras especies que individualmente representan porcentajes de producción mucho menores.

### Volumen total de madera extraída según especies

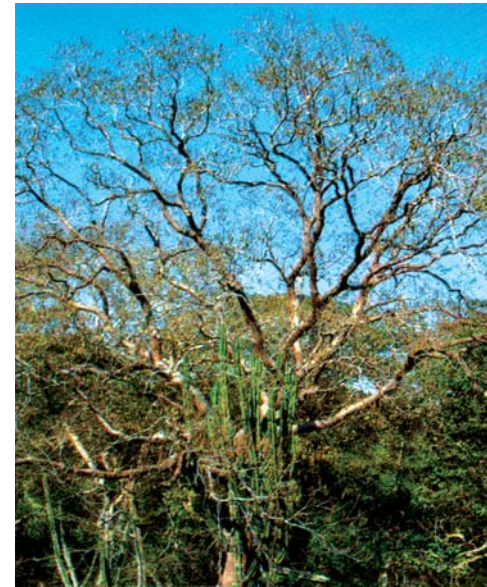
ESPECIE	VOLUMEN EXTRAIDO EN (m <sup>3</sup> )	(%)
Ochoó	107.601	14.7
Tajibo	49.850	6.8
Roble	41.846	5.7
Cedro	41.325	5.7
Yesquero Blanco	40.182	5.5
Mapajo	30.861	4.2
Mara Macho	26.235	3.6
Sirari	24.962	3.4
Almendrillo	24.775	3.4
Bibosi	21.635	3.0
Otras especies	320.995	44.0
<b>TOTAL</b>	<b>730.267</b>	

Fuente: Superintendencia Forestal, Informe Anual 2004

La causa más importante para clasificar estas especies como vulnerables y en peligro de extinción, es la explotación selectiva que han sufrido en los últimos años, debido a su alto valor comercial.



EL ochoó, (*Hura crepitans*) mantiene el primer lugar de las especies maderables de mayor producción por cuarto año consecutivo, el segundo lugar lo ocupa el tajibo, el cual recupera niveles de extracción de años pasados, seguida por el roble y cedro.



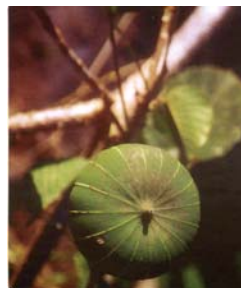
Roble, (*Amburana cearensis*)



Flores dimorfas



Semillas aplanadas



Fruto leñoso achatado

IBIF - WWF



Flores color crema

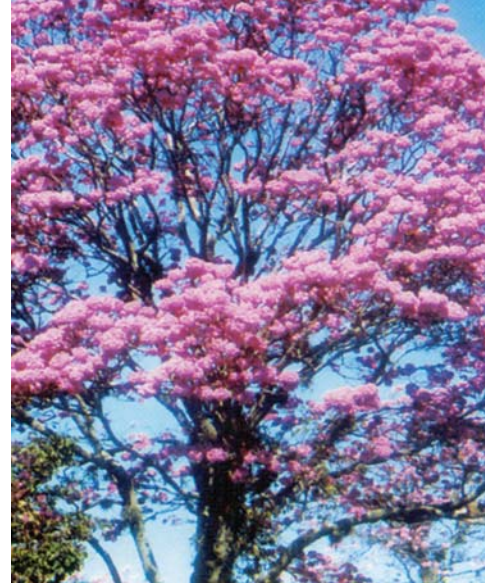


Frutos leñosos, semilla alada

IBIF - WWF



Cedro, (*Cedrela fissilis*)



Tajibo Rosado en plena floración, (*Tabebuia impetiginosa*)



Hojas compuestas, imparipinnadas



Fruto cápsula leñosa

IBIF - WWF



Hojas palmadas



Fruto cápsula alargada

IBIF - WWF

## No Maderables

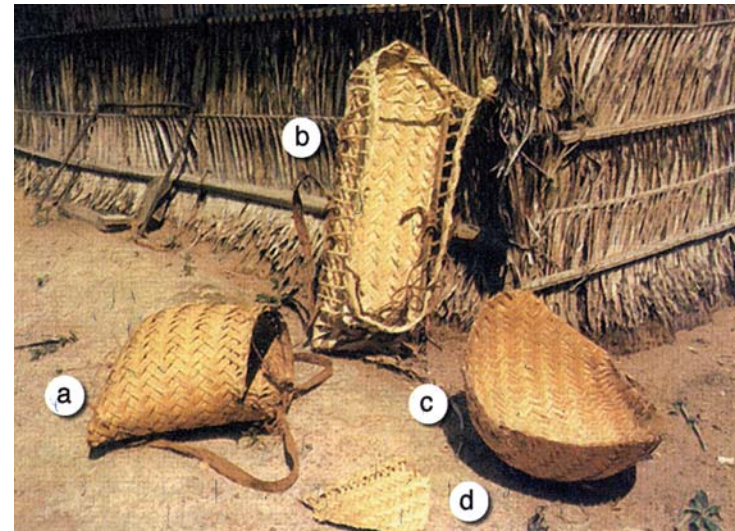
Además de la amplia cantidad y diversidad de recursos maderables, los bosques bolivianos contienen una gran abundancia de recursos forestales no maderables. Estos recursos, son aprovechados desde tiempos remotos por los pueblos originarios y cumplen una importante función en la economía de subsistencia de los mismos.

Investigaciones del Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) dan cuenta que el 90% del valor económico del bosque, proviene de una diversidad de productos diferentes a la madera.

En Bolivia se destaca la producción de algunos recursos no maderables utilizados de manera comercial, como la goma y la castaña, ambos explotados principalmente en los bosques de la amazonía del departamento de Pando y, más recientemente, el palmito, cuya producción se concentra mayormente en el trópico del departamento de Cochabamba.

Durante más de un siglo, la producción de productos no maderables en los bosques de Bolivia ha estado centrada principalmente en la producción de la goma (látex), y de manera marginal y complementaria en la recolección de castaña en cáscara, ambos productos silvestres.

Hasta la década de los 80, toda la producción de goma era llevada al Brasil en grandes cantidades, como materia prima para sus industrias o para la reexportación (en 1980 las exportaciones de goma al vecino país alcanzaron los \$us 4.6 millones). Sin embargo, el desarrollo de importantes plantaciones de goma en el sudeste de Asia, la invención de la goma sintética y el término de los subsidios por parte del gobierno brasileño a su sector industrial, fueron las causas principales que originaron la pérdida de ese mercado.



Utensilios de hojas de palmera realizados por los guarayos, a) jasayé; b) panacú; c) quiboro; d) soplador

Toledo, Marisol



Uña de gato (planta medicinal)

CEDSIP

y con ello la desaparición de la actividad gomera en el país, teniendo como resultado la pérdida de una importante fuente de divisas y de sustento para miles de familias.

El desplome del mercado de la goma coincidió con la mejora de los precios internacionales de la castaña y con la industrialización de ésta para su descascarado mediante tecnología propia, configurándose de esta manera un mercado seguro para los recolectores de la castaña en cáscara, contribuyendo a consolidar la industria.

De esta manera, cuando el mercado de la goma cayó, la castaña se convirtió en el producto no maderable más importante y su aprovechamiento se combinó con otros productos alternativos como el palmito silvestre (la cosecha del palmito cayó por no ser sostenible). Estas extracciones de nuevos productos mantuvieron la presencia de gente en el bosque (aunque en menor cantidad que cuando la goma).

El mercado de nueces se concentra básicamente en los países industrializados de altos ingresos, debido a que las nueces en general y la castaña amazónica en particular, son productos alimenticios o insumos de precio alto. El principal abastecedor de este producto durante decenios ha sido el Brasil, no en vano el nombre de la castaña amazónica con el que se conoce en el mercado internacional es “nuez del Brasil”.

En la última década, Bolivia ha pasado a ocupar el primer lugar en las exportaciones mundiales de castaña pelada. El año 2004, la producción de castaña alcanzó las 52.723 toneladas. El departamento con mayor producción de castaña en el país fue Pando con 43.443 toneladas, lo cual representa el 82% de la producción nacional, seguido de Beni con el 13%.



Castaña (*Bertholletia excelsa*)

Otro producto de creciente importancia entre los recursos no maderables es el palmito o tembe, el cual, se constituye en un cultivo que además de preservar la biodiversidad de la región amazónica, brinda a los campesinos de la región del Trópico de Cochabamba una actividad rentable de desarrollo alternativo al cultivo de la coca.

Después un alentador surgimiento de este producto a principios de los 90 y una producción máxima de 1 300 toneladas alcanzada el año 1999, la producción de palmito se vio negativamente afectada por el agudo deterioro de las cotizaciones internacionales, la mayor producción de Brasil (70% de la producción mundial) y, la intensa competencia de Ecuador, Perú y Costa Rica, comprometieron seriamente la rentabilidad de las exportaciones nacionales.

La producción de palmito el 2004 fue de 128 toneladas, registrando un decremento de casi 68% respecto al año 2002, cuando superó las 400 toneladas. El 2004 fue el cuarto año de descenso consecutivo en la producción de palmito.

Actualmente, los principales productos no maderables registrados por la Superintendencia Forestal son la castaña, tacuara, hojas de palmas, palmito, tocoro y cáscara de cebil.

Además de los productos descritos anteriormente, existen otros productos no maderables que pueden ser aprovechados como: cacao, frutas exóticas, asaí, cusi, bambú, copuazú y muchos otros que son utilizados como alimentos, herramientas y fibra para la elaboración de manufacturas diversas.

Otro tipo de beneficios no maderables que brinda el bosque y cuya explotación abriría excelentes posibilidades de negocios para el país, todavía no han sido aprovechados económicamente. Estos beneficios se refieren a la conservación, la mitigación del cambio climático, la absorción de carbono y el ecoturismo.

Estos servicios ambientales representarán probablemente en un futuro próximo, el mayor beneficio económico que aporten los bosques. En este sentido, es importante considerar el surgimiento de los mercados verdes, ya que Bolivia es un país que cuenta con las condiciones necesarias para convertirse en un importante exportador de este tipo de bienes y servicios.

Finalmente, dentro de las riquezas no maderables con que cuentan los bosques tropicales de Bolivia, cabe mencionar la inigualable riqueza de medicinas naturales tradicionalmente utilizadas que éstos albergan y, del código genético contenido en los seres vivos que los habitan.

## **APORTE ECONÓMICO DEL SECTOR FORESTAL**

Según la Cámara Forestal, los bosques naturales en Bolivia constituyen una tradicional fuente de múltiples recursos complementarios a la subsistencia diaria de los pueblos rurales, originarios e indígenas. También son la base de una creciente industria de bienes maderables y no maderables que generan fuentes de trabajo e importantes ingresos al sector privado y al Estado (Gobierno Nacional, Prefecturas y Gobiernos Locales).

Gran parte de los bosques bolivianos conforman ecosistemas forestales tropicales que son internacionalmente reconocidos por las funciones y servicios ambientales que cumplen como mitigadores de cambios climáticos, ecoturismo, fuentes de biodiversidad y reguladores de regímenes hídricos.

### **Participación en el PIB y empleo**

El volumen anual de madera aprovechada en Bolivia supera los 693 mil m<sup>3</sup>, sin embargo, tiene una capacidad de producción sostenible de 20 millones de m<sup>3</sup> por año. El total de producción de madera y manufacturas de madera representan el 3% del Producto Interno Bruto Nacional (PIB) y cerca de 50 mil personas en el país participan directamente de operaciones vinculadas a las actividades forestales maderables (extracción, transporte y procesamiento de la madera).

En cuanto a productos no maderables, el sector castañoero aprovecha una superficie de 10 000 000 ha de bosque (promedio de 1.82 árboles/ha), representa el 0.35% del (PIB), y genera 22 mil puestos de trabajo. Por otro lado, el sector productor de palmito dispone de 59 730 ha potenciales para la explotación de este producto en el trópico de Cochabamba, representa el 0.02% del PIB nacional y genera 2 795 puestos de empleo.

En general, el sector forestal en Bolivia, desde el año 1990 ha generado en promedio alrededor de \$us 122 millones al año, equivalentes al 3.39% del PIB, los cuales, pueden multiplicarse fácilmente si se toma en cuenta que sólo se aprovecha de manera sostenible el 28% de los bosques productivos .

En total, el sector genera más de 75 mil empleos, lo que representaba aproximadamente el 3% de la Población Económica Activa del país (PEA), sin considerar los empleos generados indirectamente, aunque tiene la capacidad de genera alrededor de 250 mil empleos directos y de generar el 4.5% del PIB.

Además, durante los últimos siete años, los aportes impositivos del sector forestal superaron los \$us 37 millones (MDS, 2003). En síntesis, la riqueza forestal del país es grande y a mediano plazo puede fácilmente convertirse en la segunda fuente generadora de ingresos y la primera fuente generadora de empleo.

El alto valor agregado de la producción forestal hace que esta actividad tenga la capacidad de crear una dinámica social y económica capaz de reducir la pobreza.

### **VALORES DEL BOSQUE COMO PATRIMONIO NATURAL**

Además de los muchos usos mencionados del bosque, existen valores adicionales, no siempre muy tangibles como el hecho que el bosque “existe” en sí mismo para el uso de la población boliviana. Para muchos bolivianos, es importante (agrega valor) que el bosque exista para su uso y para el uso de sus niños, nietos y generaciones futuras.

Para muchos, el bosque brinda una sensación de seguridad, de garantía, de comodidad existencial de saber que el país o su comunidad tiene un bosque donde se puede apreciar la naturaleza, la belleza, el aire libre, donde se conserva la biodiversidad, donde se pueden satisfacer prácticas culturales, etc.

## Recreo

Mucha gente espera ansiosa los fines de semana para escapar de las ciudades y estar en contacto con la naturaleza, a través de visitas a parques nacionales, caza y pesca deportiva, caminatas en las montañas, etc. La importancia de esta válvula de escape se incrementa en la medida en que las ciudades crecen y los ciudadanos pierden contacto con el área rural, fenómeno que está tomando cuerpo en Bolivia debido a la alta migración rural/urbana.

Existen distintas maneras de estimar el valor de recreación basado en costos reales que los participantes gastan y en los costos de oportunidad para llegar y permanecer en el bosque. Los valores son relativamente altos y suben con el desarrollo económico de un país.

## Usos Culturales

La importancia del bosque para usos culturales y religiosos para las poblaciones indígenas no puede ser descartada.

Existe una multitud de productos y servicios que provee el bosque y que tienen su propio valor en las diferentes culturas indígenas bolivianas, Estos usos no están limitados a la caza, pesca y uso del bosque para la subsistencia, sino que incluyen aspectos religiosos y espirituales, entre otros.

Dado el “valor”, que en muchos casos está determinado por la preferencia personal y la demanda resultante en el mercado, más que por el costo reproducción, como es el caso de los diamantes, oro, etc., se necesita reconocer la importancia de las preferencias culturales puestas en el bosque por las poblaciones indígenas.



Uso recreativo del bosque

## ESTADO DE CONSERVACION GENERAL DE LOS BOSQUES EN BOLIVIA

### BOSQUES AMAZÓNICOS

Según Navarro (2007 com. per.), estos bosques están mayormente bien conservados en el centro y este de Pando, presentando solamente extracción selectiva de especies maderables de valor comercial. Los bosques mejor conservados se encuentran en la Provincia Federico Román y en el centro-este de las provincias Manuripi y Abuná. El oeste y centro de Pando, presentan importantes focos de deforestación, principalmente en el área de influencia de Cobija y en el eje de la carretera a Puerto Rico y Santa Rosa del Abuná.

A lo largo de este eje, se producen todos los años quemas de pastizales que se extienden a los bosques adyacentes, provocando incendios importantes que cada año suponen un impacto muy grave de incidencia cada vez mayor.

### Amazonía del pie de monte andino

Es una de las zonas de expansión agrícola que ha sufrido y soporta un mayor impacto de deforestación, con grandes extensiones de bosques eliminados o degradados en diversos grados. Zona con fuerte presión de colonización y muy amenazada.

Desde el piedemonte amazónico de La Paz (Ixiamas) al de Cochabamba (Chapare) y Santa Cruz (Amboró) representa la zona con bosques amazónicos peor conservados de Bolivia.



Mostacedo, Bonifacio

Incendio en las pampas



Mostacedo, Bonifacio

Incendios en bosques seco chiquitano

### Amazonía del Iténez y norte de Santa Cruz

Bosques mayormente en estado medio a regular de conservación, con fuerte impacto de extracción selectiva de maderas útiles, que en numerosas zonas afecta a la estructura y diversidad del bosque de forma notable, observándose extensas áreas con el dosel forestal raleado o aclarado y niveles altos de infestación por lianas leñosas.

Impacto importante de los incendios en época seca, solamente los bosques amazónicos de llanura próximos a la Meseta de Caparusch (Huanchaca) se hallan mejor conservados, a pesar de la incidencia de la actividad maderera selectiva.

Los bosques de Várzea estacionalmente inundados por aguas blancas que flanquean los grandes ríos del Beni, se hallan todavía en relativo buen estado de conservación. Solamente a lo largo del eje constituido por la carretera Ascensión de Guarayos a Trinidad, existe una fuerte presión creciente sobre estos bosques, con grandes extensiones deforestadas para el uso agrícola.

Los bosques de Várzea del sur del Beni, principalmente en la cuenca del Ichilo-Mamoré sufren un fuerte impacto de extracción selectiva de maderas útiles (Ochoó (*Hura crepitans*), Almendrillo (*Dypterix odorata*) y otros).

Aunque aparentemente bien conservados, si se observan desde una avioneta o en las imágenes de satélite, los bosques chiquitanos en conjunto solo pueden calificarse como regular a medianamente bien conservados.



Mostacado, Bonifacio



Mostacado, Bonifacio

Desmonte de bosques con cadena

Numerosas áreas extensas han sido afectadas en los últimos 10 a 15 años por severos impactos continuos, que incluyen incendios muy importantes y una explotación maderera selectiva pero intensiva, dejando enormes zonas con bosques desestructurados o aclarados, con fuerte infestación de lianas.

El fuego particularmente ha afectado en una u otra época la mayoría de las extensiones importantes de bosques chiquitanos en las provincias Guarayos, Velasco y Ñuflo de Chávez, hasta el punto de que en la actualidad es difícil encontrar algún bosque de extensión considerable que no manifieste tanto en el dosel como en el sub-dosel las secuelas de este impacto.

Los ejes de avance de esta perturbación son principalmente las numerosas concesiones madereras, varias de ellas de notable antigüedad, así como carreteras principales tales como la de Santa Rosa de la Roca a Piso Firme o las troncales de Concepción y Guarayos. Zonas particularmente afectadas por una deforestación masiva reciente incluyen al sureste del Departamento de Santa Cruz, particularmente la región al oeste y al norte de Puerto Suárez.

### BOSQUES DEL CHACO

Los bosques secos y semiáridos del Gran Chaco, sobre todo los del Departamento de Santa Cruz, representan sin duda los bosques más conservados de Bolivia, con grandes extensiones en estado prácticamente prístino.

En conjunto, constituyen la mayor y mejor extensión conservada de bosques secos del Neotrópico. En los departamentos de Tarija y Chuquisaca, los bosques del Gran Chaco se hallan medianamente conservados, debido a la intensa actividad de las estancias ganaderas.



Mostacedo, Bonifacio

Deforestación en bosque seco chiquitano



Mostacedo, Bonifacio

Apertura carretera Santa Cruz - Puerto Suárez

## BOSQUES DE LOS YUNGAS

Todavía bien conservados en los grandes parques nacionales de Madidi, Pilón Lajas, Carrasco y Amboró.

Las zonas situadas fuera de las áreas protegidas presentan mayormente bosques yungueños fragmentados y en estado de conservación medio o bajo. Las regiones con bosques yungueños más intervenidas se encuentran en La Paz (zonas de Apolo, Charazani, Caranavi, Coroico, Inquisivi) y en Cochabamba (Tablas Monte, Cuenca del Río San Mateo, Independencia).

Los bosques de los Yungas de Altamachi y Cotacajes en Cochabamba, hasta hace pocos años bien conservados, actualmente se hallan fuertemente amenazados por la colonización no planificada y la explotación clandestina de madera.

## BOSQUES BOLIVIANO-TUCUMANOS

Se hallan de bien a medianamente conservados, sólo en la zona oriental de la Provincia Vallegrande (Santa Cruz), en el centro-sur del Departamento de Chuquisaca (serranías de Padilla, Mandinga, Azurduy, Nuevo Mundo, Chapeadas) y en la Tariquía (Tarija). En el resto, el área de estos bosques soporta una fuerte presión humana con desmontes continuos para agricultura, extracción de maderas valiosas y la acción periódica de los incendios.

Los bosques boliviano-tucumanos del subandino y piedemonte andino de Tarija, están sometidos a una intensa presión, con avance continuo de los desmontes para instalación de agricultura y ganadería.

## BOSQUES DE LOS VALLES SECOS INTERANDINOS

En general, son bosques secos a subhúmedos en mal estado de conservación, afectados intensamente desde hace siglos por la actividad de los numerosos asentamientos humanos existentes. La excepción la constituyen los bosques secos interandinos de la Cuenca del Río Grande, en torno a la confluencia de los ríos Mizque, Caine y Grande, ocupando partes adyacentes de los departamentos de Cochabamba, Potosí, Chuquisaca y Santa Cruz.

Esta región constituye un área de bosques xerofíticos interandinos relativamente bien conservados, que soportan mayormente una actividad ganadera extensiva y extracción de leña; tiene una gran valor para la conservación con numerosas especies endémicas exclusivas de estos bosques.

## BOSQUES DE LA PUNA

Representados por bosques bajos constituidos por diversas especies de Keñoa o Khewiña (*Polylepis*), se hallan mayormente mal conservados, afectados por los numerosos asentamientos humanos y sometidos a talas, pastoreo, quemadas y extracción no controlada de leña.

Sin embargo, existen todavía manchas de bosques de *Polylepis*, relativamente extensas y medianamente conservadas, particularmente en los departamentos de Cochabamba, Oruro y Potosí; estos bosques remanentes tienen un altísimo valor para la conservación, albergando especies endémicas de aves y de plantas, además tienen una importancia ecológica clave al representar elementos del ecosistema decisivos, que protegen de la erosión a las laderas montañosas, captando las precipitaciones pluviales.

## IMPORTANCIA DE LA FAUNA EN EL MANEJO SOSTENIBLE DEL BOSQUE

Según Rumiz (2001) la fauna silvestre, representada por los vertebrados (aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces) y los invertebrados (insectos, moluscos, nematodos, protozoos, etc.) juega un rol muy importante en la dinámica del bosque.

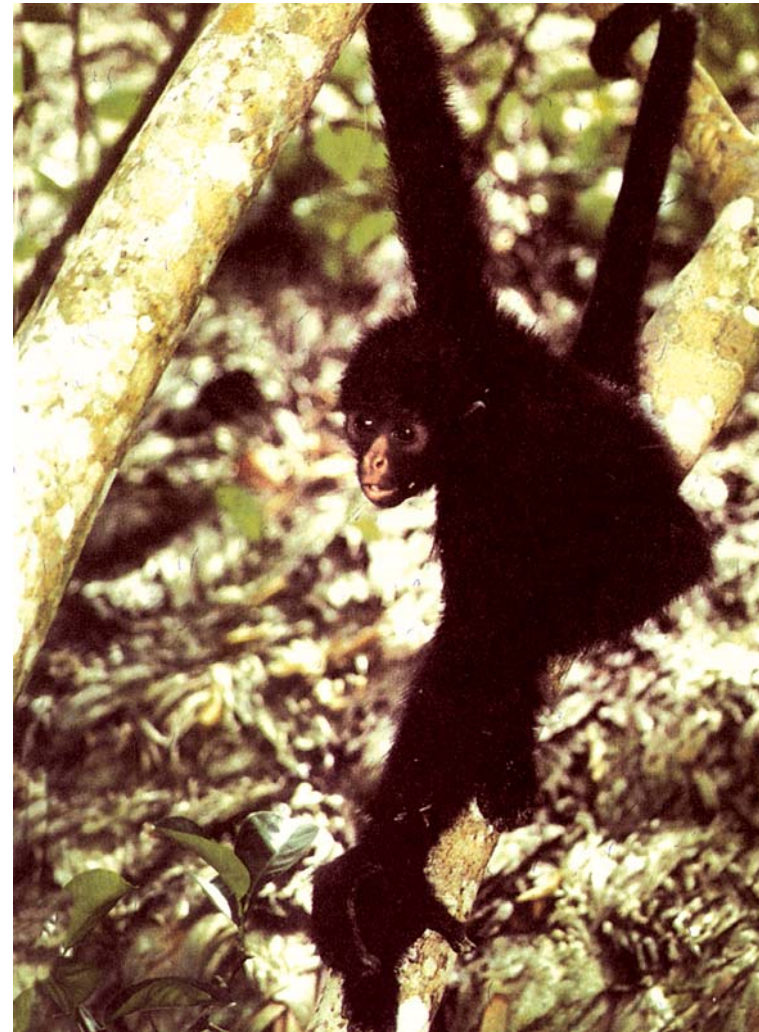
Los invertebrados junto con bacterias y hongos, reducen la materia orgánica muerta y los desechos animales, degradándolos hasta sus componentes minerales que quedan nuevamente a disposición de las plantas para ser incorporados en la producción de materia orgánica. Las termitas y turiros son un buen ejemplo de este grupo de descomponedores, que impiden la acumulación de madera muerta en el bosque.

La dispersión de semillas pequeñas se lleva a cabo a través de numerosas especies de aves y murciélagos especializados y hasta hormigas, mientras que las especies de semilla grande necesitan de ungulados como el anta, mamíferos arbóreos como el marimono o aves grandes como las pavas y mutunes para su dispersión.

Algunos roedores como el jochi o las ardillas esconden y entierran semillas en lugares aptos para el establecimiento de plántulas, estas semillas son olvidadas en cierta proporción y germinan.

A través de la polinización, las plantas intercambian material genético y aseguran su variabilidad dentro y entre sus poblaciones. Este proceso puede realizarse con ayuda del viento, pero muchas plantas se sirven de agentes poliniza-

dores como abejas, mariposas, picaflones, murciélagos o inclusive monos pequeños que obtienen una retribución en néctar o polen por el servicio prestado, algunas plantas no pueden producir semilla en ausencia de sus polinizadores.



Mono araña (*Ateles chamek*)

a



b



c



d



Merlin D. Tuttle (BCI)

Los murciélagos frugívoros (a y b) contribuyen a la reforestación depositando semillas en áreas clareadas (c) y permitiendo la regeneración (d) hasta etapas secundarias de bosque.

Los carnívoros como tigres, águilas, búhos, serpientes e insectívoros como muchos murciélagos, se alimentan principalmente de herbívoros que destruyen semillas, plántulas o deshojan árboles, estos depredadores regulan las poblaciones de consumidores primarios manteniendo un equilibrio en el ecosistema del bosque.

### La fauna como recurso de uso humano

Las comunidades indígenas o campesinas en zonas de bosque dependen en gran parte del aporte proteico de la fauna silvestre.

En la supervivencia de la gente constituyen elementos importantes los ungulados como el anta, huaso, chanchos, roedores como los mochis y otros animales como los tatúes, pavas de monte.

La explotación comercial de la fauna silvestre, para carne, cueros, mascotas, pieles o animales vivos, además de ser ilegal, reduce o puede hacer desaparecer algunas poblaciones de animales. Existen especies que viven en bajas densidades, que se reproducen lentamente y son más sensibles a la cacería, como por ejemplo monos grandes, pejichi, anta y otros.

Algunas especies como la urina, taitetú, jochi y tatú tienen potencial para ser cazados en cierta proporción, mientras que otras como el pejichi, oso bandera, marimono y lobito de río definitivamente no podrían soportar presión de cacería sin extinguirse. Por tanto, la extinción de especies de fauna constituyen una pérdida para los recursos bióticos del bosque que pueden ser aprovechados racionalmente.



Rumiz, Damian

Cacería de fauna silvestre (Taitetú - *Tayassu tajacu*)



Rumiz, Damian

Uso de la fauna para mascota

## PROTECCIÓN DE LAS AVES PARA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES

La conservación de las aves debe contemplar factores más complejos e importantes que la preservación de la belleza, el canto de estos animales Nash (2001).

El rol de las aves es tan importante en la ecología del bosque, que la desaparición de ciertas especies, combinada con la de otros vertebrados como monos y otros mamíferos puede significar la extinción a largo plazo de especies de árboles con distribución restringida.

Las aves que se alimentan de frutos (frugívoras) juegan un rol importante en la estructura y regeneración del bosque, ya que al dispersar las semillas determinan, junto con varios otros factores, la forma de los bosques del futuro.

Las aves y los murciélagos son los dispersores de semillas más eficientes del bosque tropical. La movilidad de la aves permite que transporten semillas de un árbol semillero a puntos distantes, donde las condiciones de crecimiento serán más favorables. En ciertos casos hasta el 90% de los árboles y arbustos del bosque dependen de la dispersión por intermedio de aves y otros animales.

El mecanismo de dispersión es simple: el ave ingiere los frutos y luego de digerir la pulpa, expele las semillas, por ejemplo los bibosis producen frutos que contienen cientos de pequeñas semillas, las aves pueden ingerir los frutos enteros o comer sólo parte de estas, en ambos casos las semillas pasan enteras por el sistema digestivo del ave y al excretar llegan a lugares donde pueden germinar bajo condiciones apropiadas.



MacLeod, Ross

Ejemplo para especies polinizadores, picaflor, *Chaetocercus mulsant*



Spanovicz, Milieniusz

*Crax globulosa* (macho). Especie dispersora de semillas.

Otra función importante de las aves es la polinización, son polinizadores muy eficientes de varias especies de árboles de bosques tropicales y sub tropicales. Su método de alimentación oportunista consiste en aprovechar la mayor cantidad de néctar de una árbol en flor, para luego

desplazarse a otro, permitiendo así la polinización cruzada a través de grandes distancias. Finalmente, es importante señalar la importancia de las aves como indicadores de la calidad de un ecosistema.



Spanovicz, Mileniusz

Especie endémica de Bolivia y en peligro de extinción. (*Ara rubrogenys*)

## BIBLIOGRAFÍA

- AZQUETA, D. 2000.** Valoración Económica de las funciones del Bosque Tropical Primario Quito. Documento Metodológico. Ministerio de Medio Ambiente. Quito, Ecuador.
- BARRANTES, G. 2000.** Economía Ecológica. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica.
- BARRANTES, G. y R. GONZÁLES. 2000.** Capacitación y Sostenibilidad de Activos Naturales y sus Servicios Ambientales. Heredia, Costa Rica.
- BOLIVIA. Ley Forestal 1700.**
- BURNEO, D. y ALBAN, M. 2001.** Informe de la Importancia Económica de la Biodiversidad. Ecuador, Quito
- IBISH, L. P. Y G. Mérida. 2003.** Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimientos de conservación.
- IZKO, J., Y D. BURNEO. 2005.** UICN. Herramientas para la Valoración y Manejo Forestal Sostenible de los bosques sudamericanos. Quito, Ecuador.
- NASH, D. 1998.** El Rol de la Fauna Silvestre en el Manejo Sostenible. BOLETIN BOLFOR Edición No. 4. Santa Cruz, Bolivia.
- NAVARRO, G. 2001.** Vegetación de Bolivia. Revista Bolivia Ecológica No. 21. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Cochabamba, Bolivia.
- NAVARRO, G. 2007.** Estado de Conservación general de los Bosques de Bolivia. (com. pers.). Cochabamba, Bolivia.
- PEARCE. D. & MORAN, D. 1995.** The Economic Value of Biodiversity. IUCN- Earthscan Publ., London.
- PEARCE. D. & MORAN, D. 2000.** Handbook on the Applied Valuation of Biological Diversity. OECD. Paris.
- PRESTON, S.P., M. NUÑEZ Y P. ROJAS. 2003.** Valoración de los Bosques Tropicales en Bolivia. BOLFOR. Documento Técnico No. 130/2003.
- RUMIZ, D. 1999.** El Rol de la Fauna Silvestre en el Manejo Sostenible. BOLETIN BOLFOR Edición No. 9. Santa Cruz, Bolivia.
- SUPERINTENDENCIA FORESTAL 2004.** Informe Anual, Santa Cruz. Bolivia.
- UNIDAD DE ANÁLISIS DE POLÍTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS. 2004.** Sector Forestal (1999-2004). Santa Cruz, Bolivia.
- VARGAS, I., B. MOSTACEDO Y C. JORDAN. 2005.** Guía Ilustrada de las Principales Especies Forestales de Bolivia. IBIF –WWF. Santa Cruz, Bolivia.





Mostacedo, Bonifacio