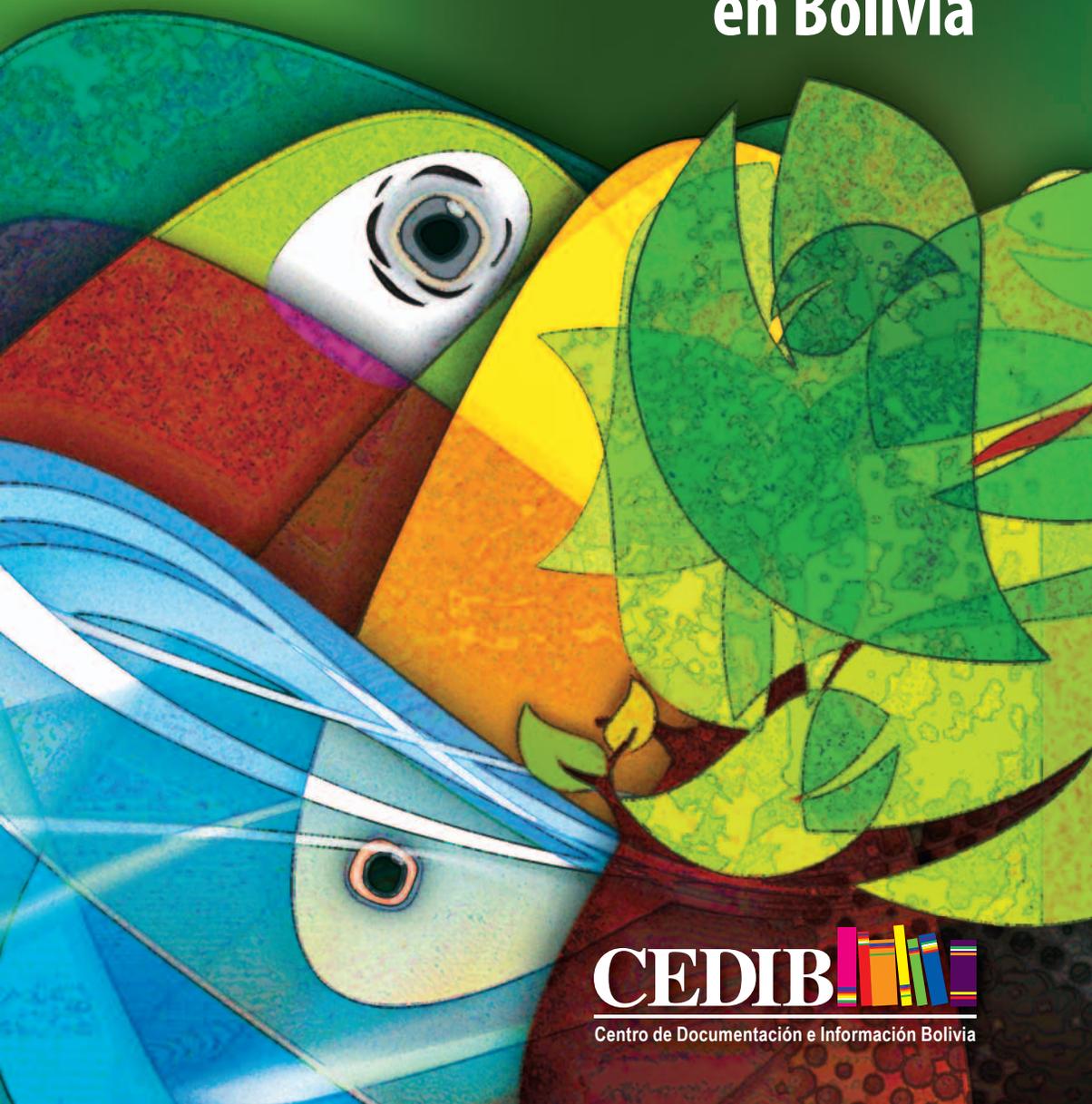


Los **RECURSOS** **NATURALES** en Bolivia



CEDIB 

Centro de Documentación e Información Bolivia

Director Ejecutivo CEDIB

Marco Gandarillas Gonzáles

Responsable de edición

Escarlet Torrico

Foto de portada:

"Mujer de colores" de Dafne Argandoña Tellería

Centro de Documentación e Información Bolivia CEDIB

Calle Calama Nº 255, entre Nataniel Aguirre y Esteban Arze

Teléfono: 4 25 78 39 Fax: 4 25 24 01

Cochabamba - Bolivia

ISSN 1996-6601 Versión impresa

ISSN 1996-661X Versión electrónica*

* Disponible en: www.cedib.org

Proyecto

"Impulso a procesos de cambio social en Bolivia:
Fortalecimiento del protagonismo social y político
de organizaciones de inmigrantes indígenas del
área suburbana de Cochabamba"

Con el apoyo de:



primi

primera
parte



CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS

Es muy importante tomar en cuenta que la vida en la tierra se ha desarrollado a través de millones de años. En ese tiempo, todos los seres han llegado a establecer un equilibrio entre sí. Por ejemplo, los animales carnívoros evitan que los animales que comen yerbas (herbívoros) se multipliquen tanto que terminen con la vegetación. Los animales herbívoros, a su vez, tienen un rol muy importante en el tipo de vegetación existente en las áreas donde viven, porque hacen una especie de selección; por ejemplo: no comen todos los vegetales; pueden ayudar a la reproducción de las plantas que comen cuando en su excremento van sembrando sus semillas; al convertir en excremento parte de los vegetales que comen, apuran el proceso de descomposición por el cual, los vegetales vuelven a la tierra, proceso que de otra manera toma más tiempo.

Muchos animales e insectos son esenciales para la reproducción de los vegetales; las abejas entre otros, ayudan a la polinización; muchos animales ayudan a la distribución de las semillas por áreas extensas, por ejemplo, los que se las han comido, a través de sus excrementos; las semillas de ciertas plantas se pegan al cuerpo de los animales y se desprenden a cierta distancia de donde estaba la planta madre.

Los vegetales no son entes tan pasivos como nos hemos acostumbrado a creer. Muchos han desarrollado formas de atraer a los animales que les son necesarios para reproducirse. Ciertos vegetales tienen un rol importante para preparar el terreno para la llegada de otros, como los líquenes que pueden descomponer o deshacer la piedra convirtiéndola en tierra donde después podrán crecer otros vegetales.

En el suelo, se encuentra todo un mundo de microorganismos y pequeños animales como lombrices y escarabajos, que entre otras funciones cumplen la de descomponer los vegetales y los animales muertos; de darle una cierta consistencia al suelo, por ejemplo, los que perforan, (lombrices, ratones, topos, etc...) ablandándolo, permitiendo que entre aire, que corra el agua, etc. Los microorganismos procesan, entre otras cosas, ciertos minerales del suelo; y en muchos casos algunos de ellos ayudan a las raíces a absorber el alimento que necesita la planta.

Los organismos del suelo y los vegetales con sus raíces contribuyen a mantener cierta humedad, a que el agua se mantenga cerca de la superficie de la tierra y a que no se evapore rápidamente. Los vegetales sujetan la tierra evitando que el agua y el viento se la lleven dejando sólo rocas; especialmente los bosques contribuyen a la formación de nubes y por tanto a generar lluvia, lo cual quiere decir que el clima no es tan independiente como parece.

Cada especie tiene una función en el equilibrio que se ha llegado a establecer en la naturaleza. Si tomamos en cuenta que no estamos hablando sólo de los animales y las plantas que son visibles por su tamaño sino también de los microorganismos, y aparte de estos de una gran variedad de minerales y otros similares en el suelo, cada uno con una función, la interrelación entre todas estas funciones, es tan compleja, que cuando llega a extinguirse alguna especie o a disminuir o aumentar demasiado, es difícil saber dónde y cuando se producirá el impacto.

Por esto es muy importante ver a la naturaleza como un sistema. Un sistema es un conjunto de cosas, con sus funciones, de manera que están relacionadas entre si. Cuando hablamos de sistemas en la naturaleza utilizamos ciertos términos, que describimos a continuación.

El ecosistema y sus elementos básicos

El término más importantes es el de ecosistema. Un ecosistema esta formado por seres vivos (componentes bióticos) y por otros que constituyen su ambiente físico (componentes abióticos) pero no están vivos como las plantas y los animales. Al hablar de ecosistema tomamos en cuenta las complejas interacciones entre todos estos componentes.

Al estudiar la naturaleza, podemos descubrir un ecosistema dentro de otro ecosistema. Por ejemplo, un tronco que se halla en descomposición tiene también un ecosistema.

Sumando los ecosistemas podemos llegar a unidades más grandes como los biomas, por ejemplo, la sabana, y más grande aún, hasta abarcar todo el planeta llegamos, a la biosfera.

Un ecosistema tiene una estructura vertical y otra horizontal:

- ◆ **ESTRUCTURA VERTICAL.** Por ejemplo, el suelo se divide en capas (horizontes); el agua en diferentes niveles de profundidad y mientras más profundo, es más frío y oscuro y, por tanto, en cada nivel de profundidad se presentan diferentes condiciones para la vida. En los bosques se dan también diferentes niveles verticales, variando desde el suelo (estrato herbáceo) hasta el nivel de los arbustos (estrato arbustivo) y el de la copa de los árboles (estrato arbóreo). En cada uno podremos encontrar ecosistemas particulares.
- ◆ **ESTRUCTURA HORIZONTAL.** Por ejemplo, el suelo cerca del agua, se divide en franjas de acuerdo a la distancia del agua y cada franja tienen sus características particu-

lares. Aquí tenemos por ejemplo, los bosques de galería que corren a lo largo de los ríos y a mayor distancia están las sabanas. De la misma manera, los mosquitos que transmiten la malaria, al ser de diferentes tipos se sitúan según su tipo en franjas una más distante de la otra en relación al agua. Los que prefieren el agua estarán más cerca de estas y los otros más cerca del bosque.

Todo ecosistema tiene como elementos básicos los siguientes: suelo, clima y agua.

El suelo

El suelo es la capa donde se desarrollan los vegetales. Es donde se realiza principalmente el proceso de descomposición, fundamental para la reobtención y reciclado de nutrientes que aseguren un gran proceso vital: la producción, que se manifiesta para nosotros sobre el suelo.

Hoy se reconoce que el suelo cumple cinco funciones vitales para el planeta (Manual de Calidad de Suelo, USDA, en Salazar Martínez, 2006).

- Sostener la actividad, diversidad y productividad biológica,
- regular y particionar el agua y el flujo de elementos que están disueltos,
- filtrar, drenar, inmovilizar y desintoxicar materiales orgánicos e inorgánicos, incluyendo desechos municipales y de la industria,
- almacenar y posibilitar el ciclo de nutrientes y otros elementos y
- brindar apoyo a estructuras socioeconómicas y protección de tesoros arqueológicos

La formación del suelo es un proceso complejo conducido por fuerzas como el clima (especialmente la disponibilidad de agua y la temperatura).

Existen otros elementos a los cuales volveremos luego.

El clima

El clima es el conjunto de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Sus principales componentes son: la radiación solar, fundamentalmente la temperatura, presión atmosférica, viento, humedad, precipitación. El clima depende de los siguientes factores: latitud y altitud, masas de agua (océanos), vegetación, distancia al mar, calor y corrientes oceánicas.

De estos elementos, es importante detenernos en dos: altitud y latitud. Como sabemos el planeta es redondo y el clima varía, como conocemos comúnmente, desde lo más frío, que se da en los polos del planeta, hasta lo más caluroso, que se da en la parte media de la tierra, a la altura del país sudamericano, Ecuador, por donde pasa una línea horizontal dividiendo a la tierra en dos, que lleva el mismo nombre ecuador. Utilizamos el término latitud para referirnos a la situación en que se encuentra un lugar en relación a los polos.

Muchas veces un lugar puede encontrarse cerca del Ecuador, pero sin embargo, tener un clima más propio de un lugar cercano a uno de los polos. Esto ocurre cuando ese lugar se halla muy alto, como por ejemplo el altiplano de Bolivia y el Perú. Esto es que si bien la latitud es importante, la altitud puede producir, efectos parecidos a esta.

Los climas del mundo se clasifican en función de su régimen de temperaturas y de precipitaciones en los siguientes:

- ◆ **CLIMA ÁRIDO:** precipitaciones escasas. Se produce gracias a las cadenas montañosas y las corrientes marinas, estas últimas condensan la humedad y evitan la precipitación.
- ◆ **CLIMA INTERTROPICAL:** cálido, las temperaturas fluctúan poco durante el año. Con o sin período(s) de sequía.
- ◆ **CLIMA MEDITERRÁNEO:** caracterizado por veranos cálidos y secos, e inviernos húmedos y templados.
- ◆ **CLIMA ALPINO:** frío a causa de la altitud.
- ◆ **Clima continental:** característico de las regiones interiores. La variación de temperaturas entre estaciones puede ser muy grande.
- ◆ **CLIMA OCEÁNICO:** característico de las regiones de temperaturas templadas cercanas al mar. Precipitaciones a lo largo de todo el año y temperaturas que no varían mucho a lo largo del año.
- ◆ **CLIMA POLAR:** temperaturas generalmente bajo 0° C, escasas precipitaciones.
- ◆ **CLIMA DE TUNDRA** (región ártica y subantártica subglaciar, Groenlandia, parte de Siberia), Tierra del Fuego (Chile y Argentina)
- ◆ **CLIMA POLAR** (en el Ártico y en la Antártida).
- ◆ **CLIMA DE MONTAÑA** (zonas montañosas de más de 3.500 msnm cerca del ecuador terrestre, de unos 2.000 ó 1.500 msnm en las zonas templadas, y menos de 1.000 msnm en regiones frías).

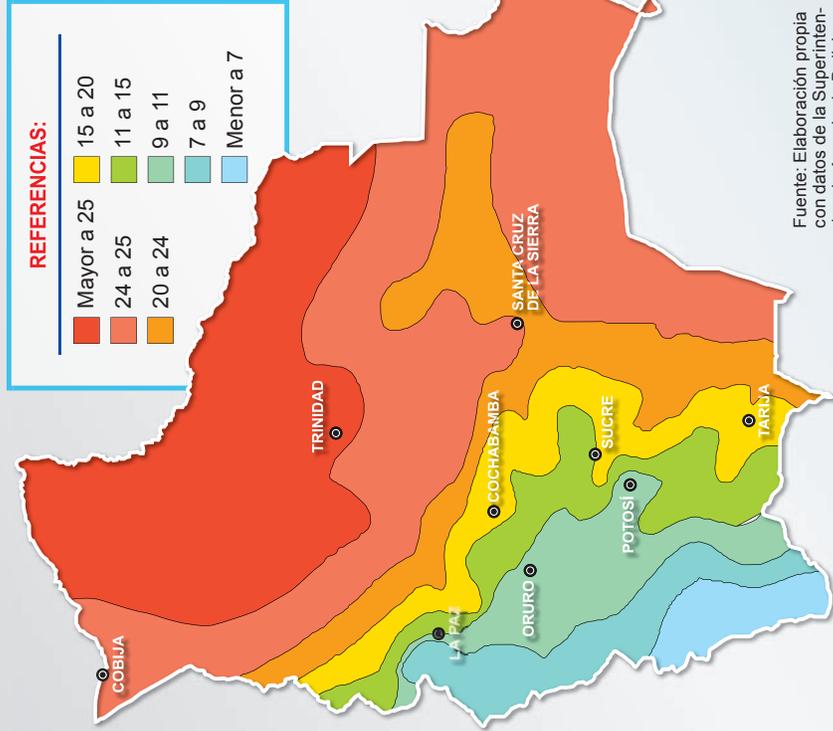
El agua

El agua es un compuesto esencial para todos los seres vivos y no se conoce ninguna forma de vida que pueda existir sin agua. Es el único compuesto que puede estar en los tres estados (sólido, líquido y gaseoso) a las temperaturas que se dan en la Tierra. Se halla en forma líquida en los mares, ríos, lagos y océanos; en forma sólida, nieve o hielo, en los casquetes polares, en las cumbres de las montañas y en los lugares de la Tierra donde se da la temperatura adecuada; en estado gaseoso se encuentra en la atmósfera terrestre como vapor de agua.

La manera en que el agua circula en la biosfera se denomina el ciclo hidrológico. A través de su ciclo, el agua juega un papel muy importante para la agricultura en forma de lluvia. La escorrentía (el correr, el desplazarse del agua) juega un rol muy importante en forma de ríos y también en la irrigación; el agua se infiltra en los acuíferos y refluye después en diferentes formas, también juega un rol muy importante por la erosión, es decir, la pérdida progresiva de la superficie del suelo.

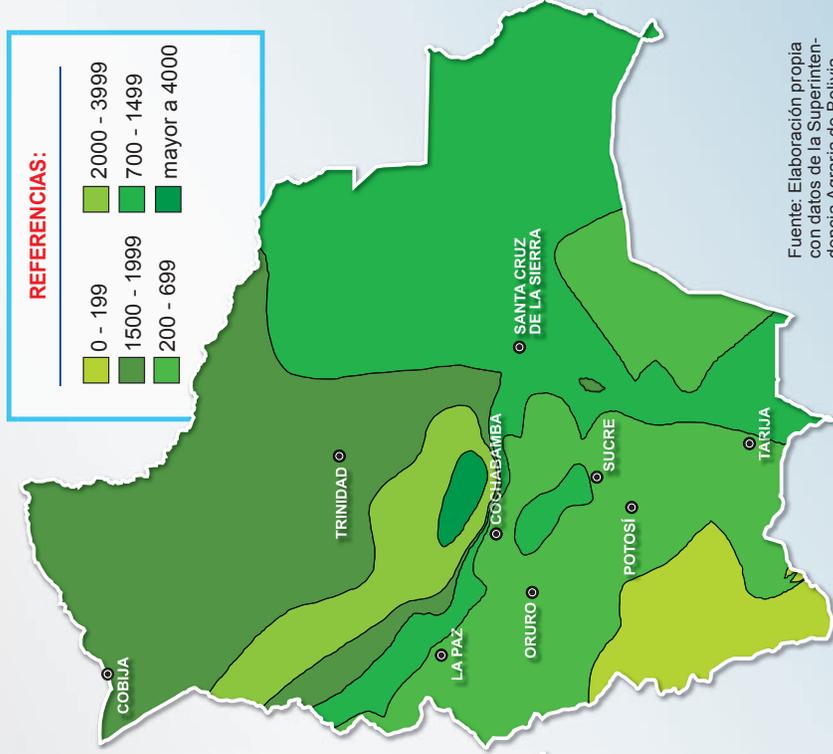
El agua conforma cuerpos de agua, estos son el mar, los ríos y lagos; hielo y vapor de agua, humedales y las aguas subterráneas. Los humedales son extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las

Mapa 1 Las temperaturas en el territorio boliviano. (En °C)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Superintendencia Agraria de Bolivia.

Mapa 2 Las lluvias en el territorio nacional. (En mm³)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Superintendencia Agraria de Bolivia.

extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Además forman parte de un humedal sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja cuando se encuentren dentro del humedal (Convención RAMSAR; Ley 375 de 1997).

La Biodiversidad

Los ecosistemas tienen una mayor o menor cantidad de organismos que los componen y por tanto una mayor o menor cantidad de interrelaciones entre estos. Esto se llama biodiversidad. El término biodiversidad es utilizado no sólo para describir el número de organismos vivos, sino también su variedad y variabilidad. Algo muy importante, es que la biodiversidad incluye las interacciones que se establecen entre las formas de vida y que dan origen a sistemas interactivos complejos como los ecosistemas. La biodiversidad posee componentes en tres niveles jerárquicos de organización biológica: el nivel de gene, de especies y de ecosistemas.

Diversidad genética

Todos los organismos vivos sobre la tierra, poseen características que son heredables que transmiten a las generaciones posteriores. Estas características se hallan en los genes y estos están en los cromosomas.

Diversidad de especies

Cuando se habla de biodiversidad, la cifra que comúnmente se utiliza para señalar diferencias entre regiones del mundo es el número de especies presentes; sin embargo, esto es más bien la riqueza de especies del área en cuestión, así mismo el rol que representa una especie en el ambiente que ocupa, define su contribución a la biodiversidad.

Los criterios para medir la biodiversidad de una zona representan un serio problema para los biólogos pues existen muy diferentes criterios para medirla como son: la diversidad de reinos (fungi, protozoo, monera, vegetal y animal), los taxones (eslabones específicos para la evolución de ciertos géneros), variedad de especies, riqueza genética de las especies presentes, etc. (Betancourt Posada, 2006).

Diversidad de ecosistemas

Este nivel de la biodiversidad es el componente de más difícil cuantificación. Comprende todas las especies que conforman un ecosistema particular, las interacciones que se establecen entre ellas y el efecto que ejerce el medio abiótico (clima, suelo, agua, etc).

Endemismo

Un elemento para valorar la biodiversidad o los ecosistemas es el endemismo. Un endemismo es una especie biológica exclusiva de un lugar, área o región geográfica, y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo. El endemismo puede conside-

rarse dentro de un abanico muy amplio de escalas geográficas: así, un organismo puede ser endémico de una cima montañosa o un lago, de una cordillera o un sistema fluvial, de una isla, de un país o incluso de un continente. Normalmente el concepto se aplica a especies, pero también puede usarse para otros taxones como subespecies, variedades, géneros, familias, etc.

Los Recursos Naturales

Los recursos naturales son los elementos y fuerzas de la naturaleza que la humanidad puede utilizar y aprovechar: el agua, el aire, la tierra, los bosques, los peces, la flora, la fauna, la capa arable y los minerales son esenciales para los seres humanos y pueden ser utilizados directamente o previamente transformados. Se dividen en recursos naturales renovables y no renovables. Los últimos son los que tienen la facultad de reproducirse como la flora y la fauna. Más adelante volveremos a este tema.

La Clasificación de los seres vivos

En la tierra existe una inmensa variedad de elementos. Sería imposible comprender la naturaleza si no se comenzara por poner nombres a estos elementos y ordenarlos de alguna manera. Actualmente existe un sistema de nombramiento muy sofisticado de los elementos basado en el latín. Este sistema tiene entre una de sus ventajas que cada especie tiene un nombre único, sin importar la gran variedad de otros nombres que puede tener en diferentes lugares del planeta, en diferentes idiomas y en diferentes pueblos. La otra ventaja es que agrupa a las especies, las clasifica, de acuerdo a ciertas características comunes, de donde resultan agrupamientos tales como por ejemplo: aves y mamíferos. Cuando hablamos de la clasificación o de sistemas de clasificación utilizamos el término taxonomía, que deriva del griego taxis: que significa orden y, nomos: ley u norma. Es la parte de la ciencia que se ocupa de la ordenación y clasificación, como así también de las bases, principios y leyes que regulan dicha clasificación.

La taxonomía actual agrupa a los seres en niveles mucho más es-

Figura 1. Un ejemplo de taxonomía



CLASIFICACIÓN DEL SER HUMANO

- Reino: **Animal**
- Phylum: **Cordados**
- Clase: **Mamíferos**
- Orden: **Primates**
- Familia: **Hominidae**
- Género: **Homo**
- Especie: **Sapiens**

pecíficos que el ejemplo anterior, como podemos ver en la ilustración, tomando la clasificación del ser humano.

La última categoría de clasificación es la especie; esta se define como el conjunto de poblaciones formadas por individuos que tienen el potencial para cruzarse entre ellos y producir descendencia fértil, y que se encuentran aislados de otros grupos próximos; esta definición también es conocida como especie sexual.

El criterio para la clasificación de los seres vivos ha variado a lo largo de historia. Con el surgimiento de la teoría de la evolución, la mayoría de los autores intentaron que la clasificación fuera natural, es decir, que se pusiera de manifiesto la probable cercanía evolutiva entre los organismos, más que sus semejanzas morfológicas (de forma).

Con ese objetivo se tomaron elementos de las disciplinas que aportaron a la teoría de la evolución (anatomía y embriología comparadas, paleontología, etc.), a los que se fueron incorporando datos morfológicos, fisiológicos y reproductivos, a la medida que se profundiza en el conocimiento de los organismos actuales.

El estudio de la ultraestructura celular mostró una divergencia importante entre dos tipos básicos. Procarionte y eucarionte. Esto llevó a los autores modernos a separar a los procariontes, bacterias y cianofitas (también llamadas algas azul verdes y, en la actualidad, cianobacterias), el resto de los organismos.

También se han incorporado los datos bioquímicos referentes a síntomas y metabolismo de diversas sustancias a las estructuras de proteínas claves para la vida y a la evolución, y a comparaciones entre distintos ácidos nucleicos. Esto representó una importante contribución para el desarrollo del esquema clasificatorio.

La importancia que los distintos autores han atribuido a los diferentes tipos de datos ha dado como resultado, a nivel de grupo de gran jerarquía (reinos, subreinos), una amplia diversidad de esquemas clasificatorios.

Tradicionalmente se manejaron 3 reinos: animal, vegetal y mineral, pero los conocimientos adquiridos con el tiempo exigían nuevas categorías. Aquí tenemos la propuesta de Whittaker (1969) para la clasificación en cinco reinos, que es aceptado por la mayoría de los biólogos actuales: Moneras, Protistas, Hongos, Plantas y Animales, que se basan en la organización celular, complejidad estructural y modo de nutrición.

- ◆ **REINO MONERA:** Células procariontes. Unicelulares o coloniales. Nutrición por absorción, fotosíntesis o quimiosíntesis. Reproducción asexual como incipiente. Móviles o inmóviles. Bacterias, Algas verdiazules, Algas herbiverdes.
- ◆ **REINO PROTISTA:** Células eucariontes. Unicelulares o coloniales (puede haber multinucleados). Diversos modos de nutrición (fotosíntesis, ingestión o combinación de estos). Reproducción por ciclo asexual y sexual, como meiosis. Móviles o inmóviles. Crisófitas, Protozoarios.
- ◆ **REINO FUNGI (Hongo):** Células eucariontes. Principalmente multinucleados con un sincicio micelial, frecuentemente septado (puede haber formas secundariamente unicelulares). Sin plástidos ni pigmentos fotosintéticos. Nutrición por absorción. Escasa

diferenciación de tejidos somáticos, sí en órganos. Principalmente inmóviles, pero con flojos protoplasmáticos. Ciclo con procesos sexuales y asexuales. Algas verdes. Algas rojas. Algas pardas. Briofitas. Taqueofitas.

- ◆ **REINO PLANTAE:** Células eucariontes. Multicelulares, con células que poseen pared, frecuentemente vacuoladas, con pigmentos fotosintéticos en plástidos (hay organismos relacionados que han perdido los pigmentos, y que son unicelulares o sinciliales). Nutrición predominantemente fotosintéticas, pero con líneas que tiene nutrición por absorción. Principalmente inmóviles. Diferenciación estructural en órganos para fotosíntesis, encaje, absorción y soporte. Reproducción principalmente por ciclos alternados diplohaplontes, reproduciéndose la generación haploide en los miembros más evolucionados del reino. Plantas
- ◆ **REINO ANIMALIA:** Células eucariontes. Multicelulares, sin paredes celulares ni pigmentos fotosintéticos. Nutrición por ingestión, en algunos casos por absorción. El nivel de organización de las formas superiores es mayor que en otros reinos. Con evolución de los sistemas senso-neuro-motores. Movimiento por fimbrias contráctiles. Reproducción principalmente sexual. Sólo los más primitivos con estados haploides (aparte de los gametos). Animales y Metazoarios

La taxonomía de los pueblos salvajes

La clasificación o taxonomía no es sólo una particularidad de la sociedad moderna. Sin embargo, se ha difundido la idea de que los pueblos, hoy conocidos como salvajes, no tenían una taxonomía, y con esto se ha pretendido probar la indigencia intelectual de estos pueblos. En el mejor de los casos, se reconocía que: De entre las plantas y los animales, el indio no nombra más que a las especies útiles

o nocivas; con esto se pretendía que el salvaje sólo se guiaba por sus instintos animales. Sin embargo, varios investigadores hicieron evidente en base a sus estudios o a su experiencia que estos pueblos salvajes tenían sistemas de clasificación muy sofisticados. Y además de esto que la gente común de estos pueblos tenía conocimiento de estos sistemas, a diferencia de occidente donde sólo los expertos lo hacen. Estos sistemas no se reducían sólo a lo que era útil, tampoco se reducían a los nombres y la clasificación sino



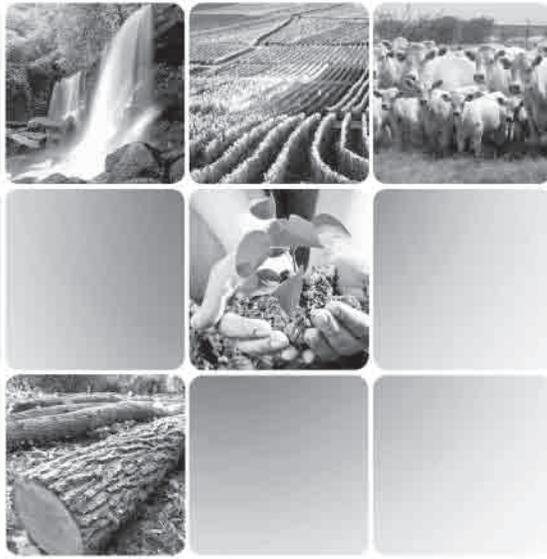
...se ha difundido la idea de que los pueblos, hoy conocidos como salvajes, no tenían una taxonomía, y con esto se ha pretendido probar la indigencia intelectual de los mismos.

que también contaban con una gran cantidad de términos para su morfología (Lévi-Strauss, 1964).

Un ejemplo reciente en Bolivia, lo constituyen los Kallawayá. Según Girault (1987), estos han identificado 170 géneros de plantas medicinales, y de estos, 158 nombres son en idioma qechua. De los 158 nombres, sólo 25 tienen significaciones que responden a diversos valores; 132 son nombres propios sin otra significación. Estos nombres no responden a un valor utilitario, ni a una simple descripción, ni a valores simbólicos o metafóricos. Son nombres estrictamente apropiados a las plantas mismas, es decir nombres propios. (Girault, 1987). Esto quiere decir que no se ponían los nombres a las plantas porque se parecían o porque tenían alguna propiedad similar a alguna otra cosa. Según el autor mencionado, los criterios para la clasificación son muchas veces similares a los criterios científicos.

Otro ejemplo nos lo da un estudio de flora en la comunidad Chorojo, provincia Quillacollo de Cochabamba. Los campesinos actualmente pueden identificar fácilmente la gran mayoría de las más de 200 especies en su idioma qechua. Ellos identificaron 112 especies de uso medicinal; 25 plantas silvestres alimenticias; 30 para herramientas, leña, y construcción (Hensen, 1992) ■





FLORA

A spectos Generales

Cuando hablamos de flora nos referimos a todos los recursos vegetales, es decir todos los recursos que obtenemos de la tierra: forestales, florales y agrícolas.

El término flora hace referencia a las especies vegetales que habitan en un determinado territorio, atendiendo a su número. El término vegetación, en cambio, se refiere a la distribución de las especies y a la importancia relativa de cada una de ellas, por cantidad y tamaño. Por tanto, la flora, según el clima y otros factores ambientales, determina la vegetación (Wikipedia).

Tabla 1. Distribución de la flora de Bolivia

Especies	%	Cantidad
Bryofitas	6%	1.500
Pteridofitas	5%	1.200
Espermatofitas	85%	20.000
Hongos	4%	1.000
TOTAL ESPECIES	100%	23.700

Fuente: CEDIB, 2005

La diversidad de la flora de Bolivia la sitúa entre los ocho países con mayor riqueza biológica del planeta. Su gradiente altitudinal, oscila entre los 130 y 6542 msnm, lo que permite la existencia de una amplia variedad de regiones y pisos ecológicos, que albergan una altísima diversidad de plantas, animales y germoplasma. (CEDIB, 2005).

De acuerdo a inventarios aun incompletos de la flora de Bolivia la distribución en número de especies y porcentajes es la siguiente:

Hongos

Son escasas las referencias de hongos en Bolivia por la amplia superficie territorial y la gran variabilidad de factores abióticos de sus ecosistemas. La diversidad de los hongos esta asociada con las plantas superiores. (CEDIB, 2005).

Bryofitas

Bolivia tiene una flora excepcionalmente rica en bryofitas, entre hepáticas y musgos, ésta diversidad refleja el hábitat del país. La riqueza de los musgos es aproximadamente de 1.136 especies distribuidas en 263 géneros y 66 familias, y de hepáticas está cerca de 415 especies distribuidas en 95 géneros y 32 familias, con preferencias de hábitat en bosques húmedos de montaña (Yungas), Amazonía, Bosque Chiquitano y el Gran Chaco, en las regiones de Puna son poco representativos. (CEDIB, 2005).

Especies vasculares

Las especies vasculares son plantas con cuerpo verdadero, dentro de esta clasificación se encuentran las especies Pteridofitas y Espermatofitas.

Desde la elaboración del primer listado de flora boliviana (Foster 1958, en Meneses & Beck, 2005) donde se considera aproximadamente 10.000 especies que incluye muchos nombres no aceptados o son sinónimos, el número de especies se incremento en un 200% (Beck, Ibisch 2002, en Meneses & Beck, 2005). Según algunos cálculos y estimaciones en base al número de especies de orquídeas o epifitas y porcentajes típicos de estos grupos, y también las tasas de incremento de especies en las familias mejor investigadas, desde el catálogo de Foster, se puede afirmar que el número de especies de plantas vasculares debe estar alrededor de 20.000 y este número coincide con estimaciones anteriores (Ibisch & Beck, 2003, en Meneses & Beck, 2005).

En Bolivia existen cuatro herbarios establecidos: Cochabamba (BOLV), La Paz (LPB), Santa Cruz (USZ) y Sucre (HSB), entre los cuatro herbarios de tiene aproximadamente 220.000 especímenes colectados. Desde el año 2000 los Herbarios de Bolivia se encuentran realizando el Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia. Entre los resultados de la elaboración de la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de Biodiversidad que fue llevado a cabo bajo la responsabilidad del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación a través de la Dirección General de Biodiversidad, se publicó una sinopsis y un listado de las familias y número de Pteridofitas (Kessler, 2003, en Meneses & Beck, 2005) y de Espermatofitas (Ibisch & Beck 2003 en Meneses & Beck, 2005), en el cual se indica un total aproximado de 13.120 especies de plantas vasculares registradas para Bolivia.

Pteridofitas

Son conocidos como los helechos y plantas afines, ecológicamente la mayoría están adaptadas a lugares húmedos pero toleran las sequías. Geográficamente tienen una distribución con preferencias en bosques húmedos montañosos de los Yungas (La Paz y Cochabamba) (CEDIB, 2005). Estudios recientes muestran que la riqueza de las pteridofitas es de aproximadamente de 1100 especies en 27 familias, que se ubican sobre todo entre los 1.000 y 2.000 msnm. (Meneses & Beck, 2005).

Las pteridofitas, a pesar de su amplia distribución, están concentradas en regiones de mayor precipitación. Una zona endémica son las provincias NorYungas y Caranavi de La Paz y, el lado oriental del valle del Río Cotacajes (provincia Ayopaya) y en el Parque Nacional Carrasco y Chapare en Cochabamba. (CEDIB, 2005).

Espermatofitas

Las Familias con mayor número de especies por grupo en Bolivia son:

a) **MONOCOTILEDÓNEAS:** Bromeliaceae, Cyperaceae, Orchidaceae y Poaceae.

b) **DICOTILEDÓNEAS:** Asteraceae, Cactaceae, Fabaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Moraceae, Rubiaceae, Solanaceae (Meneses & Beck, 2005).

De todas las familias que se conocen de espermatofitas nativas, existe un grupo propio de los Bosques secos Interandinos, compuesto por cuatro familias: Ephedraceae, Gneraceae, Podocaepeaceae y Zamiaceae (CEDIB, 2005).

Tabla 2. **Números totales aproximados de los grupos de plantas del país**

	Grupo	Familia	Especies registradas (Aprox)
Espermatofitas	Pteridofitas	27	Cerca de 1100
	Gimnospermas	11*	Cerca de 20**
	Dicotiledóneas	188	Cerca de 9000
	Monocotiledóneas	36	Cerca de 3000
	Total	262	13120

* 4 nativas y 7 introducidas

** No incluye especies cultivadas

Fuente: Meneses & Beck, 2005

Del género *Solanum* (papas) existen entre 115 y 150 especies silvestres y cultivadas: en el género *Arachis*, 7 de las 69 cultivadas son nativas de Bolivia. Esta riqueza de las principales especies cultivadas es conservada en bancos de germoplasma, tal es el caso de granos altoandinos (quinua y cañahua), con más de 2400 accesiones, papa y tubérculos andinos con 1400 variedades, maíces, leguminosas, pasifloráceas, cucurbitáceas, ajíes y otras (CEDIB, 2005).

Los bosques naturales que se encuentran en territorio boliviano, son en su totalidad propiedad del Estado, incluso si estos se encuentren en tierras privadas y aunque sean concedidos a privados o adjudicados por los mismos para su explotación y aprovechamiento.

La superficie boscosa abarca una extensión de 53 millones de ha, es decir, casi un 50% del territorio nacional está cubierto por algún tipo de bosque (de los 1.098.581 km² de superficie que tiene el territorio nacional, 522.200 km² presentan cobertura boscosa) (FAO - PAFBOL 2001, en UDAPE, 2005), desde los bosques de qeñua en la región andina hasta los tropicales lluviosos en la Amazonía. El 63% de estos bosques (33.5 millones de ha.) tienen vocación exclusivamente forestal (UDAPE, 2005).

El total de superficie boscosa boliviana, representa aproximadamente un 1,28% de la cobertura forestal mundial y, casi el 10% de los bosques tropicales de América del Sur, ocupando, el país, el sexto lugar por superficie de bosques tropicales a nivel mundial y, el tercer lugar en el Continente Americano después de Brasil y México (FAO PAFBOL, 2001, en UDAPE, 2005).

Descontando las áreas boscosas destinadas a parques nacionales y otras áreas protegidas, territorios indígenas, áreas de conservación agropecuaria y otras, se estiman 28.190.625 ha. de bosques disponibles para producción forestal permanente en Bolivia (UDAPE, 2005) ■





AGROBIO- DIVERSIDAD

A

spectos Generales

Este capítulo está dispuesto de la siguiente manera; primero una introducción a los conceptos que se utilizan en este campo; luego, una visión general de la domesticación de especies especialmente en Latinoamérica, donde se destaca la importancia mundial de los países andinos (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia), y finalmente, Bolivia.

En lo que respecta a Bolivia, dada la enorme cantidad de productos vegetales y animales que incluye la Agrobiodiversidad, sería imposible abarcar todo en sólo unas cuantas páginas. Por eso, después de dar un pantallazo, rápido sobre el tema, nos concentramos en algunos productos representativos, sobre los cuales existe información amplia. Lamentablemente la información no es todo lo que hubiéramos querido sobre los productos amazónicos, pues hay que tomar en cuenta que estos son mucho más numerosos que los de las partes altas de los andes. En una segunda parte incluimos una información cuya ausencia en la vida cotidiana de la gente es notable, se trata de los valores nutritivos de los alimentos andinos, aunque por cuestión de espacio nos vemos forzados a presentar sólo una pequeña parte de todo lo que se ha investigado.

Con el término Agrobiodiversidad nos referimos a la riqueza de especies vegetales y animales que nuestra sociedad ha acumulado a lo largo de los siglos, adaptando determinadas especies a un manejo destinado a satisfacer las necesidades humanas. Pero no se trata sólo del número de especies, sino del agroecosistema que ha sido desarrollado en la mejor consonancia

con el medio ambiente de donde las especies domesticadas provienen. Por tanto el incremento de la diversidad o el número de especies por la simple importación de otras no implica un enriquecimiento ya que pueden impactar negativamente en el agroecosistema ya establecido y por ende en el medio natural que lo rodea, este es el caso por ejemplo de la soya transgénica en el oriente.

La domesticación es el proceso por el cual plantas, animales o microorganismos seleccionados de la naturaleza se adaptan a ciertos hábitats creados por el hombre. Según Reed (1984) citado en González J. E. (2002) el 99% de la vida de la humanidad ha transcurrido sin el cultivo o la cría de plantas y animales domesticados, pues las primeras evidencias de estas actividades datan de diez mil a catorce mil años atrás. Sólo se ha domesticado a una pequeña fracción de todas las especies. El 90% del consumo de alimentos se sustenta en 15 de las 270.000 plantas existentes y en cinco mamíferos y dos aves. Esto es que la ecobase alimenticia de la humanidad es muy estrecha, por tanto, vulnerable, y que cualquier desequilibrio sería una catástrofe (González J. E., 2002).

De las 511 familias de plantas existentes, sólo 173 están representadas entre las domesticadas; siendo la familia de las Poaceae (antes llamadas gramíneas) la que más especies domesticadas tiene, con 370 ó 15,2% del total de plantas domesticadas. Las leguminosas (actualmente llamadas Papilionaceae) tienen 337 especies domesticadas ó 13,5% del total, de muy diferente origen, aunque fundamentalmente amazónico y mediterráneo. La familia Rosaceae cuenta con 158 especies y la Solanaceae con 115, provenientes principalmente de Ecuador, Perú, Bolivia y Chile (Hawksworth y Kalin-Arroyo, ya citado). Aparte de las domesticadas, se conocen más de 10.000 plantas comestibles o útiles, aunque hasta ahora no han sido utilizadas (González J. E., 2002).

La agrobiodiversidad se refiere primeramente a la variabilidad genética de plantas y animales domesticados conjuntamente sus progenitores, es decir, estrechamente relacionados con las especies silvestres que crecen y medran en condiciones naturales, además de los conocimientos tradicionales de las comunidades que ancestralmente han realizado, como son las llamadas tecnologías agroalimentarias (González J. E., 2002). Para abordar los componentes de la agrobiodiversidad es fundamental el enfoque ecosistémico como un todo que tienen que ver con tres niveles: la comunidad o hábitat, es decir, los ecosistemas, las especies y los organismos (el genotipo o los genes).

Los Países Andinos en la Biodiversidad del Planeta

Los países de andinos constituyen los principales reservorios de megadiversidad, tanto por su condición amazónica como altoandina. Los países de la cuenca amazónica – Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela – son considerados como los reservorios de la mayor diversidad biológica del planeta. Apartando a Brasil, los países andinos tropicales poseen la mayor biodiversidad del planeta.

Según Balsev (1988), en las alturas de la región andina se encuentra una gran diversidad de especies, de las cuales aproximadamente 35% son de origen tropical, 45% es de tipo migratorio, que han venido de las zonas templadas tanto del hemisferio norte como del hemis-

ferio sur, y cerca de 10% son especies cosmopolitas. La enorme diversidad biológica de la región andino-amazónica está en gran parte dada o expresada en la extensa gama de paisajes, hábitats, biorregiones o ecosistemas.

La característica más resaltante de la diversidad de los países andinos es la gran cantidad de biomas, ecosistemas y hábitats presentes en su geografía. El ámbito andino, el ámbito amazónico, el ámbito caribeño y el ámbito orinoquense conforman una amplia diversidad biológica que permite decir que es la más rica del planeta, dotada de una apreciable gama de recursos genéticos y tecnologías aborígenes que ha hecho posible la conformación de una muy extensa agrobiodiversidad (González J. E., 2002).

En la Tabla 3 se incluyen las plantas de origen tropical o del neotrópico que lograron adaptarse a la zona andina y aquellas que están localizadas principalmente en las partes cálidas de los valles interandinos, como por ejemplo *Cocos nucifera* y *Pouteria zapota*.

Figura 2. Países con la mayor biodiversidad en el mundo



Tabla 3. Diversidad biológica (DB) y endemismo (E) en la región de los Andes Tropicales

	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Plantas					
Región	DB	E	DB	E	DB	E	DB	E	DB	E
Andes tropicales	414	68	1,666	677	479	218	830	604	45	20

Fuente: Mittermeier et al, 1999, en González J. E., 2002

Tabla 4. **Plantas alimenticias de origen tropical y subtropical que lograron adaptarse a la región andina**

	Familia	Nombre científico	Nombre común
Raíces y tubérculos	Araceae	Xanthosoma sagitti olium Xanthosoma violaceum	Papa china u otoy
	Dioscoreaceae	Dioscorea alata, Dioscorea sp.	Malli, mallica o papa de montaña Ñame
	Euphorbiaceae	Manihot esculenta	Yuca
	Marantaceae	Maranta arundinacea	Yuquilla o sagú
Leguminosas de grano	Leguminosae	Arachis hypogaea	Maní o inchic
		Canavalia ensiformis	Habilla, frijol gigante o frijol machete
		Erythrina bracteata	Porotón o sacha poroto
		Erythrina edulis	Fréjol de árbol
		Phaseolus lunatus	Fréjol manteca o tortas
Hortalizas y otros alimentos	Amaranthaceae	Amaranthus spinosus	Biedo espinoso
	Palmae	Bactris gasipaes	Palmito
	Cucurbitaceae	Cucurbita moschata	Zapallo
	Cyclanthaceae	Carludovica palmata	Paja toquilla o jipijapa
	Nueces y oleaginosas		
	Palmae	Aiphanes caryotaefolia	
	Bombacaceae	Analea colenda	Palma real
		Bactris gasipaes	Chontaduro o chontauro
		Cocos nucifera	Cocotero o palma de coco
		Pacyrra aquatica	Piscanquinol o castaño
Pachyra insignis		Piscanquinol o castaño	
Plantas para bebidas estimulantes	Aquifoliaceae	Ilex guayusa	Guayusa
	Esterculiaceae	Theobroma cacao	Cacao
Condimentos y especias	Bixaceae	Bixa orellana	Achiote o manduro
	Lauraceae	Ocotea quixos	Canelo, ishpingo, flor de canela
	Orchidaceae	Vanilla claviculata	Vainilla
		Vanilla planifolia	Vainilla
		Vanilla spp.	Vainilla
Papilionaceae	Coumarona punctata	Sarrapia (Tonka bean)	
Frutas	Anacardiaceae	Spondias purpurea	Ciruela
	Annonaceae	Annona muricata	Guanábana
	Bombacaceae	Matisia cordata	Zapote o sapote
	Bromeliaceae	Ananas comosus	Piña

Tabla 4 (continuación)

	Familia	Nombre científico	Nombre común
Frutas	Cactaceae	Selenicereus megalanthus	Pitaya
	Hylocereus trigonus	Pitahaya	
	Caricaceae	Carica papaya	Papaya
	Guttiferae	Mammea americana	Mamey Cartagena
	Rheedia macrophylla	Madroño	
	Ebenaceae	Diospyros ebenum	Zapote negro
	Passifloraceae	Passiflora edulis	Maracuyá
		Passiflora popenovii	Granadilla de quijos o chisiqui
		Passiflora quadrangularis	Badea o tumbo
		Passiflora spp.	Granadilla de quijos o chisiqui
	Malpighiaceae	Bunchosia armeniaca	Cirueta verde
		Bunchosia spp.	Cirueta de dos pepas
		Malpighia glabra	Cereza o cerecilla
		Malpighia puniceifolia	Cereza o cerecilla
	Leguminosae	Inga edulis	Guaba de la costa o guama
	Inga spp.	Guaba de la costa	
	Myrtaceae	Psidium guajaba	Guayaba o saguinto
	Rubiaceae	Genipa americana	Jagua dulce o huito
	Rutaceae	Casimiroa edulis	Zapote blanco
	Zapotaceae	Achras zapota	Níspero
		Chrysophyllum auratum	Caimito
Chrysophyllum olivaeforme		Caimito	
Lucuma obovata		Lugma o lucma	
Pouteria sapota		Mamey o zapote colorado	
Solanaceae	Solanum quitoense	Naranjilla	
Verbenaceae	Vitex gigantes	Pechiche	

Fuente: REDARFIT, 2001, en González J E., 2002.

En la Tabla 5, se muestran las especies alimenticias originarias de la región andina. Para cada producto se han incluido diferentes nombres locales a fin de facilitar su identificación al lector.

Tabla 5. Especies alimenticias originarias de la región andina

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura óptima m.s.n.m
Tubérculos	Papa (P. B. E.) spp. andigena	Solanum tuberosum	Solanaceae	1,000 – 3,900
	Papa amarga (P.B.)	Solanum juzepczukii	Solanaceae	3,900 – 4,200
	Oca (E. P. B.Ch), ibia (C). cuiba (V)	Oxalis tuberosa	Oxalidaceae	000 – 4. 000
	Olluco, papalisa (P), ulluco (B), melloco (E)	Ullucus tuberosus	Baselaceae	1,000 – 4,000
	Mashwa, isaño, añu (P.B.), cubio (C)	Tropaeolum tuberosum	Tropaeolaceae	1,000 – 4,000
	Camote, apichu (P.B.), batata (V)	Ipomoea batatas	Convolvulaceae	0 – 2,800
Raíces	Arracacha (C.P.B.), zanahoria blanca (E), apio (V)	Arraccia xanthorrhiza	Umbelliferae	1,000 – 3,000
	Achira (P.B. V.)	Canna edulis	Cannaceae	1,000 – 2,500
	Jícama (P)	Pachyrhizus tuberosus	Leguminosae	1,000 – 2,000
	Yacón, aricoma (P.B.), jiquima (C)	Polymnia sonchifolia	Compositae	1,000 – 2,500
	Chago (P), mauka (B), miso (E)	Mirabilis expansa	Nyctaginaceae	1,000 – 4,100
	Maca (P)	Lepidium meyenii	Cruciferae	3,900 – 4,100
Ajipa	Pachyrhizus ahipa			
Granos	Maíz, sara (P.B.E.)	Zea mays	Gramineae	0 – 3,900
	Quinoa (E.P.B.), suba (C)	Chenopodium quinoa	Chenopodiaceae	0 – 3,900
	Kañiwa (P) cañagua (B) pallidicaule	Chenopodium	Chenopodiaceae	3,200
	Amaranto, coyo (P.), achis, achita, kiwicha (P.),	Amaranthus caudatus	Amarantaceae	0 – 3,000
	Millmi (B.A.), coimi (A), sangoracha (E)			
Leguminosas	Cacha	Phaseolus poáanthus	Leguminosae	500 – 3,800
	Tarwi (P.), chocho (P.E. V.)	Lupinus mutabilis	Leguminosae	500 – 3,800
	Frijol, poroto (P.)	Phaseolus vulgaris	Leguminosae	100 – 3,500
	Torta	Phaseolus lunatus	Leguminosae	0 – 2,500
	Pajuro (P), balu (C)	Erythrina edulis	Leguminosae	500 – 2,700
	Pacay	Inga feuillei	Leguminosae	500 – 2,700
Cucurbitáceas	Zapallos (P.B.)	Cucurbita maxima	Cucurbitaceae	500 – 2,800
	Achokcha (B), Caygua (P)	Cyclanthera pedata	Cyclanthera pedata	100 – 2,500

Tabla 5 (Continuación)

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura óptima m.s.n.m
Frutas	Pitaya	Acanthocereus sp.		0 – 1,800
	Ají (E. P. B.)	Capsicum pubescens	Solanaceae	0 – 2,200
	Pepino (P), kachun (B), Mataserrano (P)	Solanum variegatum Solanum muricatum	Solanaceae	800 – 2,500
	Uchuba (C), uvilla (E)	Physalis peruviana	Solanaceae	500 – 3,000
	Sachatomate (P), tomate de árbol (E), berenjena (P)	Cyphomandra betacea	Solanaceae	500 – 2,700
	Granadilla (P.V.)	Passiflora ligularis	Passifloraceae	800 – 3,000
	Tumbo (P), curuba (C), tacso, tin-tin (P)	Passiflora mollissima	Passifloraceae	2,000 – 3,000
	Curuba de indio (B)	Passiflora mixta	Passifloraceae	2,500 – 3,600
	Tin-tin, poropuro (P)	Passiflora pinnatistipula	Passifloraceae	2,500 – 3,800
	Curuba antioqueña (C), curuba quiteña (E)	Passiflora antioquensis	Passifloraceae	1,000 – 2,000
	Badea (C.V.)	Passiflora quadrangularis	Passifloraceae	0 – 2,500
	Chirimoya (B. P.V.)	Annona cherimolia	Annonaceae	1,000 – 3,000
	Lúcuma (P, B) o lucmo	Lucuma obovata	Zapotaceae	0 – 2,500
	Pasacana, ulala (B)	Eriocereus tepharacanthus	Cactaceae	0 – 2,500
	Pasacana de Chuquisaca (B)	Trichocereus flerzagianus	Cactaceae	0 – 2,500
	Chamburo chilhuacán (E), ciglacán (E)	Caricacanda marcensis	Caricaceae	1,000 – 3,000
	Mora de Castilla (C, P)	Rubus glaucus	Rosaceae	2,000 – 3,000
	Ciruela de fraile (P)	Bunchosia armeniaca	Malpigiaceae	500 – 2,500
	Sigalón (E)	Carica stipulata	Caricaceae	0 – 2,500
	Colcol de montaña (P)	Carica monoica	Caricaceae	0 – 2,500

Nota: B: Bolivia, C: Colombia, E: Ecuador, P: Perú y V: Venezuela

Fuente: REDARFIT, 2001, en
González J E., 2002.

La Agrobiodiversidad de Bolivia

Según Ribera (1994), los diferentes ecosistemas representados en Bolivia se sintetizan en 42 unidades o formaciones ecológicas (incluyendo áreas antropogénicas o degradadas) en 10 regiones geográficas:

- Altoandina
- Vertiente oriental andina
- Valles secos interandinos
- Serranías chiquitanas
- Llanura beniana
- Puna
- Vertiente oriental subandina
- Llanura chaqueña
- Precámbrico o escudo brasileño
- Llanura amazónica

La amplia diversidad de ecosistemas representados en Bolivia corresponde a diferentes unidades biogeográficas (Morales & Beck, 1992, en González, 2002). La Amazonia de Bolivia incluye las provincias Amazónicas (Madeirana de Udvardy, 1975, en González, 2002), y se distribuye en las cuencas estructurales de los ríos Beni y Madre de Dios. Hay centros de migración de elementos amazónicos hacia el pie de monte andino, creando una mezcla característica. La región andina de las provincias Yungas y Puna de Udvardy, según Baumann (1988), citado en González (2002), está diferenciada en cuatro unidades de acuerdo a la ecología y distribución de plantas altoandinas sudamericanas.

El Chaco-pampeano, en el sudeste de Bolivia, se extiende desde la región del Pantanal hasta el pie de monte del bosque tucumano boliviano. La influencia del Cerrado o campos cerrados está más localizada en el centro-este de Bolivia, con paisajes típicos de sabanas secas, sinusias leñosas y substratos rocosos sobre el Escudo Precámbrico, conformando relieve ondulado y de colinas hasta 1.200 m de altitud. Finalmente, se tiene el área del Pantanal, que por su ubicación geográfica corresponde más a un mosaico compuesto por elementos amazónicos, del Cerrado y del Chaco-campeano. La mayor proporción en superficie de Bolivia constituye la región amazónica, seguida por la andina. El autor presenta una lista de especies cultivadas en Bolivia, (Tabla 6).

Ésta lista sobre Bolivia es evidentemente corta pero lo que más sorprende es que la fuente es una institución nacional.

Piland, que trabajó entre los Tsimane de San Borja, entre el 1988-89, se encontró con que cultivaban más de 90 diferentes especies, incluyendo, medicinales, venenos para peces, fibras, perennes y alimentos. (Piland, 1991). Viendo esta enorme diversidad, es comprensible que las listas serán por lo general incompletas.

A continuación tenemos otro ejemplo de agrobiodiversidad. Se trata de las comunidades Titijoni (Ilustración 1) y Cariquina Grande (Ilustración 2), en La Paz. La comunidad Titijoni cultiva un total de 13 especies y en total 108 variedades.

En la Ilustración 2 podemos ver que se cultivan un total de 96 variedades de papa y 13 de oca, y; sumando todas las variedades tenemos un total de 139.

Como se ha dicho antes, cada región del país cuenta con productos propios, en base a los cuales, habitantes de cada una de estas, desarrollaron una dieta adecuada a las condiciones y

requerimientos de su medio ambiente y social. Abajo tenemos algunos ejemplos de intentos por representar la gran biodiversidad y Agrobiodiversidad del país, de una manera simple.

Tabla 6. **Algunas especies promisorias**

	Nombre vernáculo	Especie
Frutas	Achachairú	Rheedia spp.
	Bi	Genipa americana
	Majo	Oenocarpus bataua
	Marfil	Phytelephas macrocarpa
	Janchicoco	Parajubaea torallyi
	Papaya	Carica quercifolia
	Paquió	Passiflora coccineae
	Cedrillo	Spondias mombin
	Ocoró	Rheedia madruno
	Castaño macho	Caryocar villosum
Oleaginosas	Motacú	Attalea phalerata
	Cusi	Attalea spectabilis
	Almendro	Dipteryx odorata
Fibras	Corocho	Poulsenia armata
	Sunkha	Parajubaea sunkha
	Jipi japa	Carludovica palmata
	Cabuya, maguey blanco	Furcraea andina
	Colorantes y estimulantes	
	Keñua, kehuíña	Polylepis spp.
	Hojoso	Coussarea spp.
Medicinales	Andrés huaylla, fernandillo	Cestrum parqui
	Sangre de grado	Croton draconoides
	Varios	
	Sotoubú	Sapindus saponaria

Fuente: Informe Nacional sobre los Recursos Fitogenéticos de Bolivia, 1996, en González, 2002.

Agrobiodiversidad y nutrición

A continuación vamos a repasar algunos de los productos representativos de la Agrobiodiversidad en Bolivia, por su valor nutritivo. Primeramente son necesarias algunas explicaciones sobre nutrición. El cuerpo humano requiere de 5 elementos para vivir. Estos son: el agua, los carbohidratos, las proteínas, las vitaminas y los minerales.

Los hidratos de carbono y las grasas proporcionan energía para mantener la temperatura corporal y para los procesos internos y son necesarios en mayores cantidades que los otros.

Los hidratos de carbono son provistos por el azúcar, los cereales, tubérculos, raíces y algunas frutas. Las principales fuentes de grasa son aceite, mantequilla, margarina y manteca. El tarwi tiene bastante grasa y es particularmente rico en ácidos grasos poliinsaturados que son muy valiosos para el cuerpo humano que no los puede elaborar (Ayala, sfe). Es necesario aclarar

Ilustración 1. Diversidad de cultivos y variedades en la comunidad Titijoni (Prov. Ingavi, La Paz)

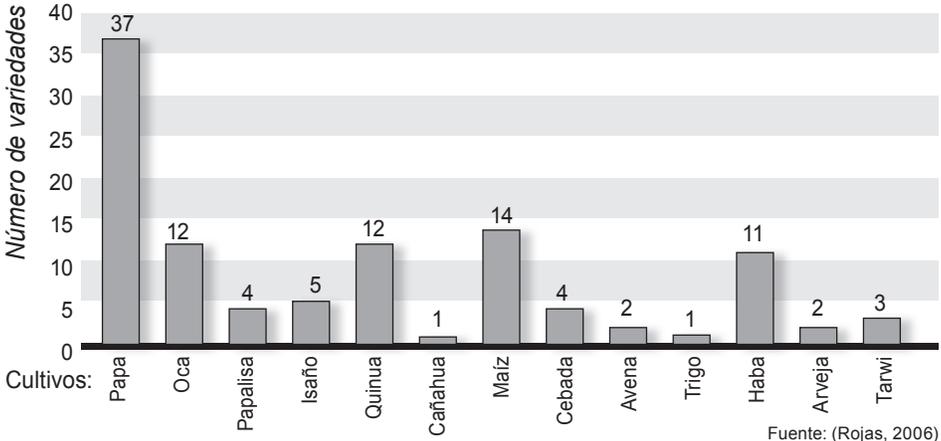
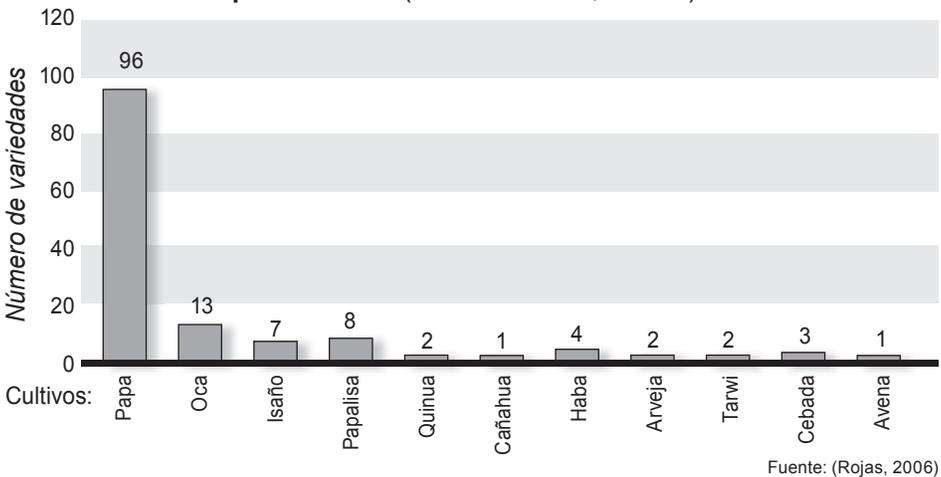


Ilustración 2. Diversidad de cultivos y variedades en la comunidad Cariquina Grande (Prov. Camacho, La Paz)



que en los alimentos existen dos tipos de grasas; las buenas y las malas. Existe también un tipo intermedio. Las buenas grasas (no-saturadas) se encuentran más frecuentemente en los vegetales, y están en gran cantidad por ejemplo en la palta, las aceitunas, las nueces como la castaña y como vimos en el tarwi. Estas son muy importantes para equilibrar a las otras grasas, y ayudar a que estas sean quemadas. Cuando hablamos de grasas malas, no significa que estas deben evitarse totalmente, pues son también necesarias. De lo que se trata es de un equilibrio, entre estas.

Las proteínas forman parte de todos los tejidos, músculos, sangre y piel. Se componen de aminoácidos; existen nueve aminoácidos esenciales que el organismo no puede sintetizar (lisina, metionina, triptófano, histidina, fenilalanina, treonina, leucina, isoleucina y valina) y, por lo tanto, deben ser proporcionados mediante los alimentos, pero para que el cuerpo aproveche bien las proteínas presentes en los alimentos, se requieren determinadas proporciones de cada aminoácido esencial; estas proporciones se encuentran mejor en los alimentos de origen animal (carnes, productos lácteos, huevos), y las proteínas de origen vegetal carecen generalmente de esta proporción ideal, excepto los granos andinos, quinua, qañawa y kiwicha que sobresalen por su composición de aminoácidos esenciales, en especial de lisina y metionina, y por tanto son de una proteína de calidad muy superior a la de los cereales y tubérculos (Ayala, sfe).

Los minerales ayudan a controlar los procesos fisiológicos. Hay muchos minerales (yodo, magnesio, zinc) que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades y que se obtienen en una dieta variada, pero hay dos minerales que son especialmente importantes para la buena salud: el hierro y el calcio. El hierro es muy importante en la formación de la sangre. Los alimentos ricos en hierro incluyen los vegetales de hoja color verde oscuro, por ejemplo las hojas de quinua, kiwicha, qañawa y de nabo, también la maca, las carnes, pescado, riñones, hígado, las leguminosas y los huevos. El calcio es el mineral que se requiere en mayor cantidad en el cuerpo, principalmente para la formación de huesos y dientes. Las principales fuentes de calcio son las menestras como el tarwi, los granos andinos, especialmente la kiwicha o amaranto, algunas raíces como el chago; asimismo la leche, queso, yema de huevo, nabo y coliflor (Ayala, sfe). También la hoja de coca es, entre otras cosas, muy rica en calcio y hierro.

Las vitaminas contribuyen a que otros nutrientes sean utilizados apropiadamente. La mayoría de vitaminas se encuentran en cantidades suficientes en los alimentos, pero esto no ocurre tan fácilmente con la vitamina A que es necesaria para la salud de la piel y de la vista y se encuentra en forma de caroteno en los alimentos de origen vegetal. Su ausencia por un periodo prolongado, como ocurre con la gente que está muy desnutrida, puede ocasionar cambios serios en el organismo de manera que aunque después hayan alimentos disponibles, este puede llegar a perder su capacidad de recibirlos y asimilarlos. El caroteno está presente en abundancia en los tubérculos andinos, en especial el isaño, frutas como el aguaymanto y la lima-tomate o tomate de árbol, las hojas verdes de quinua, qañawa y kiwicha, en el camote amarillo y la achojcha.

La fibra dietética, provista por los cereales integrales, verduras y frutas, es de importancia para regular el funcionamiento intestinal y reducir el colesterol. Los granos andinos, particu-

larmente la qañawa, destacan por su contenido de fibra, tanto insoluble como soluble (Ayala, sfe). Numerosos estudios han establecido que el riesgo de cáncer de colon es mayor en las personas estreñidas, y las fibras en la alimentación evitan el estreñimiento. Además, en los granos andinos se encuentran numerosos micronutrientes, tales como los flavonoides, fenoles, estanoles, prebióticos, probióticos y fitohormonas. Estos componentes están presentes en pequeñas cantidades, mayormente en frutas, verduras, tubérculos y raíces andinas. Su consumo regular contribuye a disminuir las enfermedades cardiovasculares y del tracto digestivo, en fortalecer el sistema inmunológico y reproductor, neutralizar la acción de los radicales libres que pueden dañar las células y favorecer la desintoxicación de compuestos no deseados (Tapia & Fries, 2007).

Los cultivos andinos tienen múltiples cualidades como alimentos funcionales. Los alimentos funcionales, también llamados nutraceuticos o bioactivos son aquellos que pueden proporcionar un beneficio adicional para la salud, además de asegurar la nutrición básica. Los componentes biológicamente activos que están presentes en los alimentos funcionales proporcionan beneficios a la salud o efectos fisiológicos deseables, sin provocar efectos nocivos. En especial los alimentos no refinados y no tratados, como lo son los cultivos andinos, tienen atributos funcionales muy favorables (Tapia & Fries, 2007).

Productos amazónicos

Ahora vamos a ver el valor nutritivo de varios productos provenientes de la Amazonía y de la parte andina, comenzaremos por un producto que es muy poco conocido.

ALMENDRA CHIQUITANA: Este producto a diferencia de la castaña, está muy poco difundido en el país. Estas almendras son las semillas del almendro (*Dipteryx alata*), árbol leguminoso distribuido ampliamente en la Chiquitanía.

La Almendra Chiquitana se destaca por su alto porcentaje de proteínas (23-26 por ciento) y su bajo contenido relativo de aceites (40 %), siendo estos en su mayor parte insaturados. Contiene un significativo porcentaje de carbohidratos (30 por ciento) y es una fuente notable de hierro, potasio, cobre y zinc.

Tradicionalmente los pobladores de las comunidades chiquitanas han consumido las semillas tostadas y molidas para preparar una bebida que llaman chocolate

Esta almendra tiene una composición distinta de la castaña, especialmente por su contenido de proteínas y de carbohidratos más elevado y su menor contenido de grasas. Es también de destacarse que haciendo una comparación con la nuez de macadamia, no había ninguna base nutricional para que se hubiera tratado de imponer su cultivo en las áreas cocaleras.

LA CASTAÑA: Esta semilla, con un contenido calórico de 726 Kcal/ 100 gr. sin presencia de grasas dañinas, es un alimento energético de primer orden, perfecto para la madre embarazada o en lactancia, en papillas para infantes o en desayunos escolares.

Su aceite es superior al de oliva y de soya, por su concentración de ácido alfa-linoléico, que reduce el colesterol total y el colesterol malo. También sirve en la reducción de glicéridos. El selenio mezclado con el ácido alfa-linoléico está considerado como un antioxidante de primer

Mapa 3 Ecorregiones de Bolivia

- Tierras Bajas**
- Sudeste de la Amazonia
 - 1.1. Bosques Amazónicos de Inundación
 - 1.2. Bosques Amazónicos Subandinos
 - 1.3. Bosques Amazónicos Preandinos
 - 1.4. Bosques Amazónicos de Pando
 - 1.5. Bosques Amazónicos del Beni y Santa Cruz
 - Cerrado
 - 2.1. Cerrado Paceño
 - 2.2. Cerrado Beniño
 - 2.3. Cerrado Quiquiñano
 - 2.4. Cerrado Chaqueño
 - Sabanas Inundables
 - 3.1. Sabanas inundables de los Llanos de Moxos
 - 3.2. Sabanas inundables del Pantanal
 - Bosque Seco Chiquitano
 - Gran Chaco

- Vertiente Oriental y Valles Interandinos**
6. Yungas
 7. Bosque Tucumano-Boliviano
 8. Chaco Serrano
 9. Bosques Secos Interandinos
 10. Prepuna
- Cordilleras Altas y Altiplano**
11. Puna Norteña
 - 11.1. Puna Húmeda
 - 11.2. Puna Semihúmeda
 - 11.3. Vegetación Altoandina de la Cordillera Oriental con pisos y niveles y subniveles
 12. Puna Sureña
 - 12.1. Puna Desértica con pisos, niveles y subniveles de la Cordillera Occidental
 - 12.2. Puna Seca



- Capital de departamento
- Límite departamental
- Salares
- Lagos

Autores: P.L. Itisch, S.G. Beck, B. Gerkmann & A. Carretero, Fundación Amigos de la Naturaleza, Herbario Nacional de Bolivia

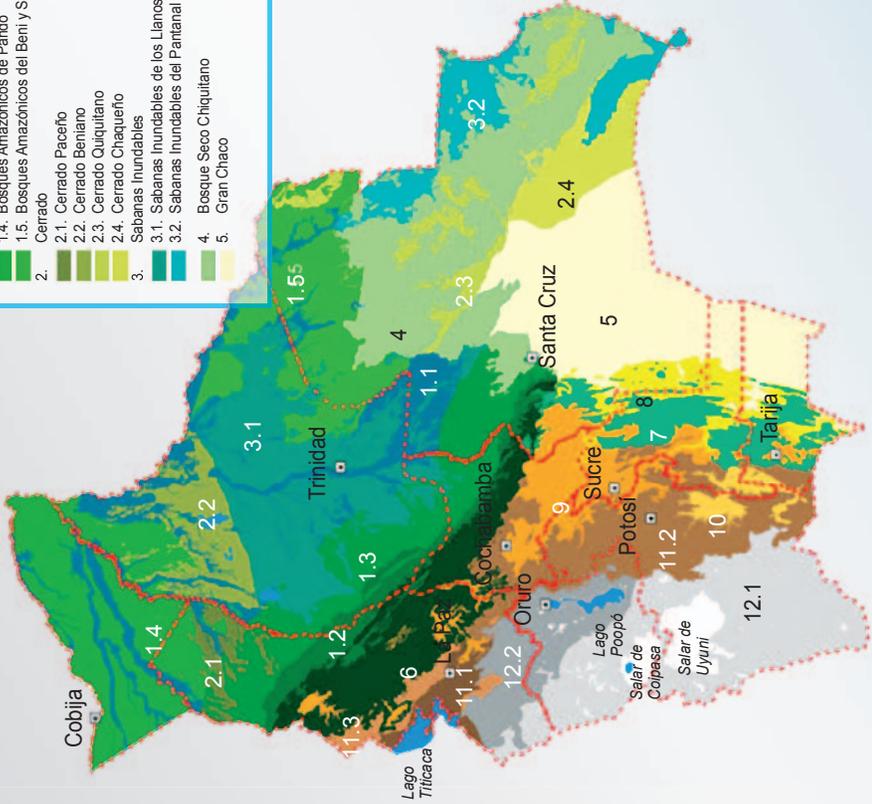
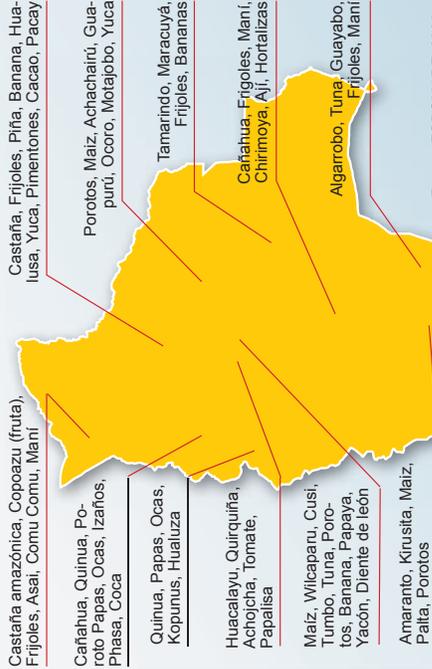


Ilustración 3. Alimentos según las diferentes regiones del país



Fuente: FOBOMADE, 2003a.

Tabla 7. Valor nutricional de la Almendra Chiquitana comparado con otros productos

Nombre	Almendra Chiquitana	Castaña (Brazil Nuts)	Maní	Pistacho	Cayú	Nuez Junglands Regia	Macadamia
Proteínas	24	15	25	20	17	18	8
Lípidos(grasas)	40	66	45	46	47	57	76
% Carbohidratos*	30	12	15	27	29	18	14
K (Potasio)*	811	659	680	1000	450	520	368
Ca (Calcio)*	141	160	62	110	43	81	85
Mg (Magnesio)*	138	185	171	273	376	130	138
Fe (Hierro)*	4,75	2,43	2,3	4,2	6,05	2,9	3,69
Cu (Cobre)*	1,43		0,23			0,31	
P(Fósforo)*	273	620	382	485	531	410	188
Zn (Zinc)*	4,21	4,06		2,3	5,35		1,3

NOTA: % Minerales mg/100grs Fuente: Comercio Exterior, 2007

orden, promueve la regeneración y la autoreparación celular limitando las posibilidades de cancer.

Su concentración elevada de fósforo es ideal para las personas que realizan trabajo intelectual. La leche de almendra mezclada con leche de quinua fue la bebida nutritiva más cara de Europa en el 2003.

La castaña, tiene fotoquímicos antibacterianos, por lo que también se utiliza como antiparasitario. El elevado contenido de calcio es absorbido eficientemente y previene la osteoporosis. Su contenido de fibra es muy útil, debido a los problemas de constipación sufridos por la mayor parte de la población.

La proteína es de mejor valor que las de la leche y carne, debiendo consumirse por lo menos 30 almendras a la semana, para tener un aporte del 20% de proteína semanal. Es ideal en el tratamiento de la desnutrición y la recuperación física por excesivo trabajo o deporte. Su equilibrio de nutrientes promueve en la madre una mayor producción de leche. Para tratamientos de tuberculosis se emplea por la concentración de hierro, selenio, zinc y vitamina E (FOBOMADE, 2003a).

Tabla 8. Valor nutricional de la castaña

Valor energético (Kcal)	726
Proteínas (g)	17
Grasas (g)	69,3
Grasas saturadas (g)	1
Colesterol (mg)	0
Carbohidratos (g)	6,2
Fibra dietética (g)	5,2
Fibra soluble (g)	0,6
Hierro (mg)	8,3
Calcio (mg)	243,1
Fósforo (mg)	666

Fuente: FOBOMADE, 2003a

LA YUCA (*Manihot esculenta*, sin. *M. utilissima*): es un arbusto perenne de la familia de las euforbiáceas, autóctona y extensamente cultivada en Bolivia por su aporte energético a la dieta humana y animal. La yuca es endémica de la región subtropical de Bolivia, Paraguay, Argentina y Brasil. (Campero M., 2008) En la amazonía existen alrededor de 200 variedades. En Colombia, la tribu de los Piapoco posee no menos de 82 variedades. (González J. E., 2002). Es un alimento que tiene un contenido medio de carbohidratos del 85%. Es pobre en grasa y proteínas, su digestibilidad es muy alta y aporta de forma moderada vitaminas del grupo B, vitamina C y minerales como magnesio, potasio, calcio y hierro. La yuca es la séptima mayor fuente de alimentos básicos del mundo es una de las más importantes fuentes de alimentación en extensas áreas de los trópicos. La producción nacional se basa en el cultivo de variedades locales como la Rama Negra, Gancho, Moja Roja, Moja Amarilla y la Taporita.

Raíces andinas

Entre las raíces andinas tenemos la racacha, el yacon, la walusa, ajipa y maca entre otros. En la Tabla 9 tenemos varios tipos de raíces andinas expuestos por su contenido de nutrientes.

Tabla 9. Contenido de nutrientes de raíces andinas

CULTIVO		Achira <i>Canna edulis</i>	Racacha	Ajipa	Chago Mirabilis expansa	Maca	Yacón
Energía	Kal	126	109	129		104	54
Humedad	%	70	71,9	63,8	59,3	72,1	86,6
Proteína	G	2,7	12	2,1	4,4	3,9	0,3
Grasa	g	0,1	0,2	0,3	0,1	0,5	0,3
Carbohidr.	%	25,7	25,8	31,4	33,1	21,9	12,3
Fibra	mg	0,8	0,8	2,4	1	--	0,3
Calcio	mg	35	17	33	283	72	23
Fósforo	mg	33	41	30	111	53	21
Hierro	mg	9,3	1,2	0,7	0,1	4,3	0,3
Vit. A	ER	8	43	Trazas	---	---	10
B1	mg	---	0,06	0,04	---	0,05	0,02
B2	mg	---	0,12	0,07	---	0,11	0,11
Niacina	mg	0,66	0,46	0,73	---	---	0,34
Vit. C	mg	---	18	8	---	0,8	---
Ref.		b	b	b	c	d	a

Fuente: (a) Collazos et al., 1975. (b) Ministerio de Previsión Social y Salud Pública. Tabla de Composición de Alimentos. Publicaciones SVEN. La Paz. Bolivia; (c) Montenegro, L. y S. Pebe (1988). Evaluación de nutrientes en tres variedades de *Mirabilis expansa* Chago. Actas del VI Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos. Quito — Ecuador; (d) Escuela Comunal Rodante Auqui (ECRA). (1983). Alimentación Popular: Tabla de los Alimentos Peruanos. Huancayo - Perú.

RACACHA (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). Familia: **apiáceas**: Se la encuentra cultivada desde los 1 500 hasta los 3 200 msnm.

YACÓN (*Smallanthus sonchifolius*) (Poepp.&Endl.) H. Robinson. Familia: **asteráceas**: Se la cultivaba desde Venezuela hasta el norte de Argentina, a alturas hasta los 3300 msnm. Las informaciones de los últimos años indican que en Venezuela y Colombia ya no se produce, por lo tanto, su cultivo se reduce a Ecuador, Perú, Bolivia y el norte de Argentina.

ACHIRA (*walusa*) (*Canna indica* L.) (*Canna edulis* Ker-Gawler). Familia: **cannáceas**: Se cultiva en los valles interandinos abrigados y su distribución incluye desde México hasta el norte de Argentina.

CHAGOS (*Mirabilis expansa*) (R. & P) Standley. Familia: **nictagináceas**: Es la raíz menos conocida y su distribución se concentra entre Perú y Bolivia, entre los 2000 a 3200 msnm, en la zona agroecológica Quechua baja, libre de heladas.

AJIPA (*Pachyrhizus ahipa*) (Wedd) Parodi. Familia: **fabáceas**: Se le cultiva desde México hasta la Argentina, entre los 200 a 3 300 msnm. Ciertas referencias indican que se encontraron algunas plantas hace más de veinte años en la costa norte y centro del Perú. Sin embargo se considera como uno de los cultivos que está en proceso de extinción. En Bolivia se le ha encontrado en valles subtropicales.

MACA (*Lepidium peruvianum* Chacón). Familia: **crucíferas**: Este nombre reemplaza al de *Lepidium meyenii*, descrito por Walpers en 1843, pero que corresponde a una especie silvestre muy postrada. Desde hace más de 20 años se han iniciado actividades de selección de ecotipos más productivos y que corresponden a ocho diferentes coloraciones de la raíz, las que van desde blanco hasta morado.

Tubérculos

Entre los tubérculos andinos tenemos la oca, El ullucu, el isaño y la papa.

OCA (*Oxalis tuberosa*) Mol; Familia: **oxalidácea**: La oca es el segundo tubérculo en área de cultivo e importancia en los Andes, después de la papa. Crece entre los 2500 y 4100 msnm. En la Tabla 10 tenemos variedades de oca que se diferencian entre si en cuanto a rendimiento, resistencia a enfermedades y su periodo de crecimiento.

OLLUCO (*Ullucus tuberosus* Loz). Familia: **baseláceas**: Su distribución es muy amplia desde Venezuela hasta el norte de Argentina (Jujuy). la mayor producción se obtiene entre los 3600 y 3800 msnm en lugares algo protegidos de las bajas temperaturas pero se adapta bien hasta altitudes de 4000 msnm

En Bolivia, de acuerdo a la coloración de la cáscara y su pulpa, se pueden encontrar las siguientes variedades:

- Janco tubérculos de color blanco y pulpa amarilla,
- Quello de cáscara y pulpa amarilla,
- Laram de cáscara morada y pulpa amarilla,
- Huila de cáscara roja y pulpa amarilla,
- Chiteque de cáscara amarilla con pintas rojas y pulpa amarilla.

Tabla 10. **Características y rendimiento de variedades de oca a orillas del lago Titicaca y en la cordillera**

Variedad	Color del tubérculo	Forma del tubérculo	Rendimiento t/ha	Resistencia a enfermedades	Período de crecimiento días
Cuzco (*)	Amarillo	Ovoide cilíndrico	Lago 47 Cordillera 27	Moderada	230
K'ayra (*)	Rosado a violáceo	Claviforme	Lago 31 Cordillera 13	Moderada	230
Janko apilla	Blanco	Cilíndrica	Lago 33 Cordillera 15	Muy resistente	215
Keny	Violáceo a negro	Claviforme	Lago 26 Cordillera 9	Susceptible	220
Clon 191	Amarillo claro	Ovoide cilíndrico	Lago 33 Cordillera 11	Moderada	220
Clon 289	Amarillo pigmentado	Ovoide cilíndrico	Lago 28 Cordillera 15	Moderada	230

Fuente: Tapia & Fries, 2007

ISAÑO (*Tropaeolum tuberosum* R & P). Familia: **tropeoláceas**: Su cultivo se concentra a partir de los 1500 hasta los 4200 msnm y su distribución geográfica es desde Colombia hasta Bolivia. Es una planta que soporta bien el frío.

Variedades cultivadas en Puno:

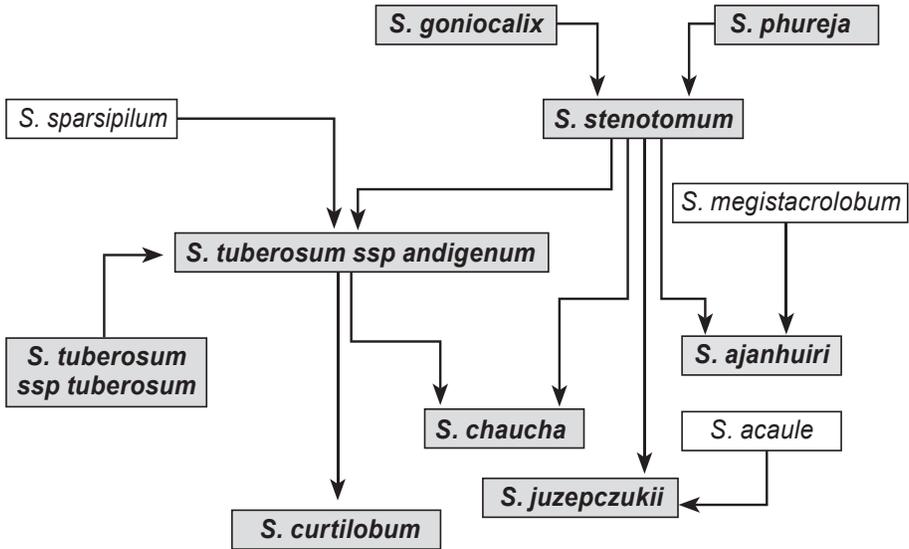
- Amarilla Thayacha • Zapallo Negra • Chiara

LA PAPA: La región andina y más específicamente el sur del Perú y la región colindante de Bolivia son el principal centro de domesticación de las diferentes especies de papas. Un centro secundario de origen se ubica en la isla de Chiloé, en el sur de Chile. Se menciona «papas» en plural, porque estas pertenecen a nueve especies diferentes. Incluso los investigadores de la expedición rusa realizada en 1923, y cuyos resultados fueron publicados en 1971, proponen la existencia de 21 especies diferentes de papas (Bukasov, 1971, en Tapia & Fries, 2007).

Las papas fueron domesticadas partiendo de especies silvestres, creándose otras nuevas mediante cruzamientos naturales o dirigidos. Una hipótesis del proceso de domesticación que habría originado las diferentes especies la propone Hawkes (1978), citado por Tapia y Fries, sostiene que se habría creado a partir de tres especies silvestres, *S. sparsipilum* o arak papa, *S. megistacrolobum* y *S. acaule* (atoq papa o aphanu).

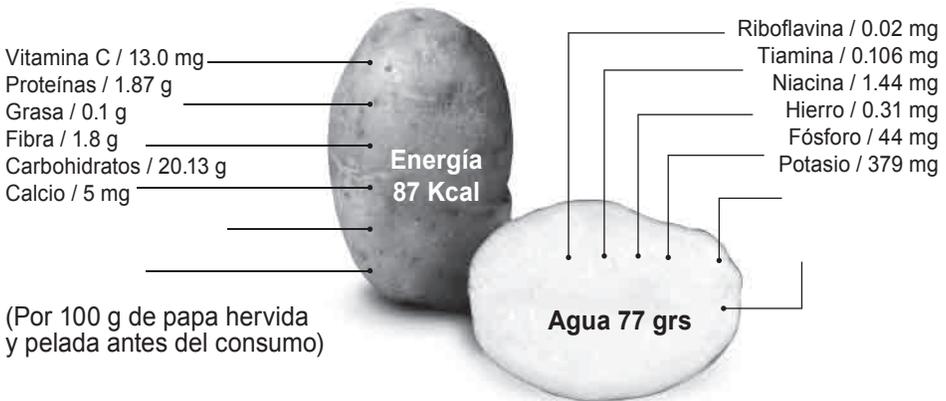
Un estudio de los parientes silvestres en la zona del Cusco muestra la presencia frecuente de más de 20 especies silvestres, cada una con su propia denominación (Urrunaga, 2003, en Tapia & Fries, 2007). Por ejemplo las alko papa (en quechua) y lillicoya (en aymara) son papas silvestres que se consumen en años de baja producción. Mientras que la kita papa es una papa asilvestrada, escapada de las cultivadas, diferente a la kipa papa o papa sobrante de la campaña anterior que ha vuelto a brotar.

Ilustración 4. Relación de parentesco evolutivo de las papas cultivadas



Fuente: Tapia & Fries, 2007

Ilustración 5. Contenido nutritivo de la papa



Fuente: Depto. de Agricultura de los EE.UU. Base de datos nacional de nutrientes.

Tabla 11. Contenido nutricional varios productos andinos

	Quinua (a)	Cañihua (a)	Kiwicha	Trigo	Tarwi	Soya	Frijol	Oca	Isaño	Ulluco
Proteína	1,7	14	12,9	8,6	44,3	33,4	22	1	1,5	1,1
Grasa	6,3	4,3	7,2	1,5	16,5	16,4	1,6	0,6	0,7	0,1
Carbohidrato	68	64	65,1	73,7	28,2	35,5	60,8	13,3	9,8	14,3
Fibra	5,2	9,8	6,7	3	7,1	5,7	4,3	1	0,9	0,8
Ceniza	2,8	5,4	2,5	1,7	3,3	5,5	3,6	1	0,6	0,8
Humedad %	11,2	12,2	12,3	14,5	7,7	9,2	12	84,1	87,4	83,7

(a) Valores promedio de las variaciones de la tabla de composición de los alimentos peruanos.

Fuente: Ayala, (sfe)

Tabla 12. Valores nutricionales de alimentos andinos

Alimentos	Kal.	Prot.	Ca.	P.	He.	Vit.A.	Tiam.	Riv.	Niac.	Vit.C
Coca	304	19.9	2097	600	9.8	16.57	0.30	1.72	6.30	1.40
Kiwicha	377	13.5	236	453	7.5	- mcg	0.30	0.01	0.40	1.3
Frijol	330	22.5	97	387	7.5	1 mcg	0.50	0.44	1.57	2.1
Maíz	315	8.4	6	267	1.7	2	0.30	0.16	3.25	0.7
Quinua	374	13.6	56	242	7.5	---	0.48	0.03	1.40	0.5
Tarwi	103	48	191	416	19.3	44	0.02	0.60	0.10	---
Oca	61	1.0	22	36	1.6	1	0.05	0.13	0.43	38.4
Mashua	50	1.5	12	29	1.0	12	0.10	0.12	0.67	77.5
Camote a.	116	1.2	41	31	0.8	39	0.10	0.5	0.63	10.0
Chuño	323	1.9	92	54	3.3	0	0.03	0.04	0.38	1.1
Tocosh	344	3.91	-	-	-	-	-	-	-	-
Zapallo L.	80	1.6	20	57	1.2	108	0.05	0.08	1.23	2.6
Plátano	300	3.1	29	104	3.9	100	0.11	0.12	1.57	1.3
Pituca	342	8.1	97	141	7.0	---	0.20	0.08	---	1.9
Haba	343	24.3	67	393	6.7	1	0.36	0.27	2.84	4.7
Trigo	336	8.6	36	224	4.6	0	0.30	0.08	2.85	4.8
Cebada	370	18.8	84	294	6.1	---	---	0.01	0.58	0.0

Fuente: Ayala, (sfe)

Las variedades de papa están particularmente adecuadas a la zona situada a alturas de 3100 a 3500 metros sobre el nivel del mar, a lo largo de las vertientes de los Andes centrales, pero también se ha producido una papa conocida en Bolivia como luk'i, que es resistente a las heladas, y se cultiva a 4300 metros de altura y es preferentemente utilizada para hacer chuño.

La seguridad alimentaria que ofrecían el maíz y la papa, consolidada a través de la irrigación y la construcción de terrazas, permitió que surgiera, alrededor del año 500 dC, la civilización Huari en las tierras altas de la cuenca de Ayacucho (www.fao.org). Huari coincidió en el tiempo con Tiahuanacu que a partir del lago Titicaca, se extendía a una enorme región en los andes. Esta sociedad se distinguió por su avanzada tecnología agrícola, la cual utilizaba, no una, sino varias formas de cultivos con anegación controlada y/o riego (Albarraçín-Jordám, 1999).

Después del fin de las civilizaciones de Huari y Tiahuanacu entre los años 1000 y 1200, los pueblos de estas regiones, alrededor del año 1400, dieron origen al Incario, que a partir de los españoles recibió el epíteto de Imperio que se mantiene hasta ahora sin ninguna evidencia de que hubiera sido tal cosa. El incario abarcó un área que va desde lo que hoy es Argentina hasta Colombia, superando la extensión de Tihuanacu. El incario continuó desarrollando la herencia tecnológica dejada por sus ancestros y, en este marco, la papa, tanto fresca como en sus diferentes formas de conservación y deshidratación, fue un elemento esencial para la estabilidad de esa sociedad.

Granos

La quinua, la qañawa, la kiwicha y el tarwi son originarios de los andes, y se destacan por su gran valor nutritivo. En la Tabla 11 se hace una comparación de estos con la soya. Hemos adjuntado también otros productos andinos para facilitar una comprensión amplia de la composición de los productos andinos.

Se destaca el tarwi por su contenido de proteínas, más alto incluso que el de la soya. Sin embargo, su proteína para ser plenamente beneficiosa para el organismo debe ir acompañada de quinua, qañawa o kiwicha. Esto se debe a que las proteínas de estos granos son de alta calidad. Las proteínas de mejor calidad se encuentran en la carne y las que se encuentran en los vegetales no son de buena calidad. Es por esto que la quinua, la qañawa y la kiwicha son excepcionales. En la Tabla 12, ampliamos la información.

Ahora, nos detendremos en algunos detalles de estos granos:

QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Willd. Familia: quenoportáceas: Las quinuas, según su adaptación ecológica, se pueden agrupar en cinco tipos mayores (Tapia, 1997, en Tapia & Fries, 2007):

- quinuas de valles secos (Junín) y de valles húmedos (Cajamarca);
- quinuas de altiplano (blancas alrededor del lago Titicaca y de colores en la zona agroecológica Suni);
- quinuas de los salares (al sur de Bolivia);
- quinuas del nivel del mar (Chile);
- quinuas de la zona agroecológica Yunga y de ceja de selva (Bolivia).

Tabla 13. Variedades y ecotipos de quinuas cultivadas actualmente en Los Andes

Variedad	Tipo	Color del grano	Sabor
Chucapaca	Cruce (Real x Sajama)	Blanco	Semidulce
Kamiri	Cruce (Real x Sajama)	Blanco	Semidulce
Waranga	Cruce (Real x Sajama)	Blanco	Semidulce
Sajama	Cruce (Dulce x Altiplano)	Blanco	Dulce
Sajama amarantiforme	Cruce (Dulce x Altiplano)	Blanco	Semidulce
Samaranti	Altiplano	Blanco	--
Sayaña	Altiplano	Amarillo - crema	--
Tupiza	Valle	Blanco	Amargo
K'osuña	Salar	Crema suave	Dulce
Chillpi	Salar	Cristalino	Amargo
Chiara	Salar	Púrpura	Amargo
Kellu	Salar	Amarillo	Amargo
Chullpi pasancalla	Salar	Cristalino/rosado	Amargo
Michka	Salar	Rojo	Amargo
Pantela	Salar	Rosado	Amargo
Jachapuco	Salar	Blanco	Amargo
Pasancalla	Salar	Rosado	Amargo
Real blanca	Salar	Blanco	Amargo
Chillpi Rosada o Kaslala	Salar	AB(1) rojo DB(2) vítreo opaco	Amargo
Chillpi Amapola o Kaslala	Salar		Amargo
Mañiqueña	Salar	Crema suave	Amargo
Huallata o Sallami	Salar	Bicolor rojo y blanco	Amargo
Toledo o Roja	Salar	Amarillo dorado	Amargo
3 Hermanos ó 7 Hermanos	Salar	Bicolor rojo y blanco	Amargo
Mok'o rosado	Salar	Amarillo dorado	Amargo
Canchis anaranjado	Salar	Anaranjado	Amargo
Canchis rosado	Salar	Rojo	Amargo
Perlasa o Wacalaira	Salar	Café claro	Amargo
Achachino	Salar	AB: rojo DB: blanco	Amargo
Hilo o Puñete	Salar	AB: crema suave DB: blanco	Amargo
Rosa blanca	Salar	Crema suave	Amargo
Timsa	Salar	Crema suave	Amargo
Lipeña	Salar	Crema suave	Amargo
Utusaya	Salar	AB: habano DB: blanco	Amargo
Negra	Salar	Negro	Amargo
Elva	Salar	Grano blanco, tallo rosado	Amargo
Ccoitu	Salar	Plomo	Amargo
Wilacoimi	Salar	Rosado	Amargo
Ajara (silvestre)	Salar	Café rojizo	Amargo

(1) AB: Antes del beneficiado (cosecha)
 (2) DB: Después del beneficiado

Fuente: Quinuas de Bolivia: Aroni et al. 2003. Catálogo Quinua Real, e Información de Damiana Astudillo. Quinuas del Perú: Mario Tapia. Tapia & Fries, 2007

En las quinuas de valle hay diferencias entre aquellas que se desarrollan en valles interandinos con riego, como ocurre en Urubamba (Perú), Cochabamba (Bolivia) y entre aquellas que se cultivan en seco como en Huaraz, valle del Mantaro, Ayacucho y Abancay (Perú). Las primeras alcanzan una altura de hasta tres metros.

QAÑAWA (*Chenopodium pallidicaule*), Aellen. Familia: quenopodiáceas.: Paredes (1967), citado por Tapia & Fries, propuso la clasificación en cuatro grupos principales de qañiwas cultivadas y una silvestre:

- Saigua qañiwa de crecimiento erecto, grano castaño;
- Saigua ccoito de crecimiento erecto grano marrón oscuro a negro;
- Lasta qañiwa crecimiento ramificado grano castaño;
- Lasta ccoito crecimiento ramificado grano marrón oscuro a negro;
- Cuchi-qañiwa especie semi silvestre.

KIWICHA (*Amaranthus caudatus* L). Familia: amarantáceas.: Las variedades seleccionadas son principalmente las logradas en el Cusco, en base a material genético procedente de Tarija, Bolivia, como son las variedades Noel Vietmayer y Oscar Blanco que son las más difundidas. La variedad Consuelo es de reciente selección.

La variedad Ayacuchana seleccionada en Ayacucho, Perú, ha mostrado rendimientos muy buenos sobre los 3 000 kg/ha. En Cajamarca se han obtenido las variedades San Luis, Otusco y la Roja de Cajamarca. En Bolivia se ha seleccionado la variedad Cahuayuma de excelente rendimiento, así como las variedades Pairumani 1 y Pairumani 2 (en Cochabamba).

EL TARWI o LUPINO ANDINO (*Lupinus mutabilis*) Sweet. Familia: fabáceas: Blanco (1982), citado por Tapia & Fries, ha encontrado una alta variabilidad en la colección de tarwi evaluada en las condiciones del Cusco, lo cual permite seleccionar una serie de líneas con propiedades nutricionales diversas:

Rango:

- Variedades de alto contenido de proteína 24,8- 49,8 %
- Variedades de alto contenido de grasa 14,0- 23,6 %
- Variedades de bajo contenido de alcaloides 0,72- 2,13 %
- Variedades tolerantes a la antracnosis
- Variedades que facilitan la cosecha mecánica.

La clasificación de los lupinos andinos se hace un tanto difícil por la amplia variación en y entre poblaciones existentes. El nombre «mutabilis» proviene precisamente de los cambios que ocurren en la coloración de la inflorescencia, durante las diferentes fases de crecimiento. Existe además variación morfológica entre las poblaciones de tarwi y sus parientes silvestres, como resultado del alto nivel de cruzamiento libre de estas especies. Es probable también que

Tabla 14. Razas de tarwi en Bolivia

Razas	Región	Inicio de Floración Días	Altitud Msnm
Titicaca, precoz	Lago Titicaca	70 - 95	3 500 - 4 000
Titicaca, tardía	Lago Titicaca	105 - 140	3 500 - 4 000
Cochabamba	Valle interandino	90 - 140	2 000 - 3 100
Sur precoz	Chuquisaca-Potosí	55 - 85	3 000 - 4 100
Sur tardía	Sucre-Potosí	105 - 135	2 800 - 3 900

Fuente: Antezana y Avila, 1982

ocurra un alto cruzamiento ínter específico natural. Por ello, son difíciles de precisar los orígenes ancestrales de *L. mutabilis*.

Otros productos

MAÍZ (*Zea mays*, L.) Familia: poáceas: Los maíces se pueden diferenciar en razas, según la forma, color de la mazorca y su adaptación a diferentes alturas. En el Perú existen 55 razas de maíz y en Bolivia 31.

LA COCA: Pertenece a la familia de Erythroxylaceae del género *Erythroxylum* y consta de tres especies repartidas en los diferentes continentes. Actualmente el área de su cultivo se extiende desde Colombia a Bolivia. Dos especies son las particularmente ricas en alcaloides de cocaína: la *Erythroxylum coca* o coca boliviana que se encuentra sobre todo en Bolivia y Perú, y *Erythroxylum novogratense*, llamada coca colombiana que se encuentra en ese país y en el norte de Ecuador.

La coca ha sido acusada entre otras cosas, de provocar la desnu-

Tabla 15. Valor nutritivo de la hoja de coca en relación a otros productos alimenticios

	Coca +	Plantas alimenticias
H ₂ O	8,5	40
Prot. G	18,8	11,4
Grasa	3,3	9,9
Carbon	44,3	37,1
Fibra	13,3	3,2
Ceniza	6,3	2
Ca mg	1789	99
P. mg	637	270
Fe mg	26,6	3,6
Vit A 2 IU	10	135
Tiamina mg	0,58	0,38
Riboflavina	1,73	0,18
Niacina	3,7	2,2
Vit C	1,4	13

Notas: +: Promedio de Coca de San Francisco; Coca de Bolivia; Coca del Perú*: Promedio de Nueces y semillas, leguminosas, cereales, vegetales y frutas

Fuente: Brackelaire, 1988

trición de la gente, pero nunca se ha podido demostrar tal afirmación. Los resultados de las investigaciones de un equipo de Harvard, con varios tipos de coca, de diferentes regiones de Bolivia y el Perú, arrojaron el contenido nutritivo de la hoja de coca que resumimos en la Tabla N° 15.

El estudio concluyó con que la masticación de 100 gramos de hojas aportaría las cantidades diarias necesarias de calcio, hierro, fósforo, vitaminas A, B, C y E, sin contar con la lejía o llipta, que contiene potasio, sodio, calcio, magnesio, fosforo, sulfatos y cloruros. Aun aunque no se tragan las hojas, la mayor parte de las vitaminas y los minerales son solubles en la saliva. Ante eso dice Brackelaire, que no se puede promover el abandono del consumo de la hoja de coca cuando esta provee un aporte tan importante a la alimentación de las personas (Brackelaire, 1988) ■





RECURSOS FORESTALES

A

spectos Generales

Los recursos forestales son el conjunto de elementos actual o potencialmente útiles de los bosques, convencionalmente denominados productos maderables y no maderables (CEDIB, 2005).

Los bosques constituyen ecosistemas complejos que pueden aportar una amplia gama de beneficios de orden económico, social y ambiental. Los bosques proporcionan productos y servicios que contribuyen directamente al bienestar de la población en todo el mundo y son vitales para nuestras economías, nuestro medio ambiente y nuestra vida cotidiana. No solamente son una fuente de recursos maderables, sino también de combustibles medicinas, materiales de construcción, alimentos, etc. (CEDIB, 2005).

Producen servicios ambientales como el mantenimiento de las fuentes de agua, el hábitat de la diversidad biológica, la regulación del clima y el secuestro de carbono. Más aún, sirven como sitios turísticos, y de recreación y son también importantes para las actividades socio culturales y religiosas de muchos grupos indígenas y campesinos bolivianos (CEDIB, 2005).

Tipos de Bosques en Bolivia

Los bosques de Bolivia se dividen en cuatro tipos:

- Bosques secos y húmedos tropicales y bosques húmedos del premontano en el departamento de Pando.

- Bosques húmedos subtropicales de la llanura beniana, incluyendo la zona de transición.
- Bosques húmedos y muy húmedos del departamento de Santa Cruz.
- Bosques prehúmedos de la región subtropical que cubren los flancos de la cadena montañosa de los Andes.

Los recursos forestales están concentrados fundamentalmente en la cuenca de la Amazonía, ecosistema que representa casi el 60% del territorio nacional. El área boscosa de la región incluye el pie de montaña de la Cordillera Oriental de los Andes e incorpora la totalidad del departamento de Pando y el norte de los departamentos de La Paz y Beni; hacia el sur y el este, se conecta con el bosque de transición que conforma la llanura Chaco-beniana, el territorio cruceño y cochabambino principalmente. Todo este territorio encierra las pampas de Moxos, que son una formación de sabanas. Así mismo incluye la mayor extensión de áreas protegidas y parques nacionales (CEDIB, 2005). El departamento más boscoso es Pando, 95% de su superficie tiene cobertura boscosa, aunque Santa Cruz tenía la mayor superficie de bosques 226.000 Km², seguido por Beni, La Paz y los demás departamentos en orden de importancia.

Tabla 16. Superficie de bosques por departamento

Departamento	Superficie km ²		
	Total	Bosques a 1980	
Potosí	118,218	---	---
Oruro	53,588	---	---
Pando	63,827	60,816	95%
Tarija	37,623	26,464	70%
Santa Cruz	370,621	226,010	61%
Beni	213,564	105,083	49%
Cochabamba	55,631	26,664	48%
La Paz	133,985	61,381	46%
Chuquisaca	51,524	17,708	34%
TOTAL	1,098,581	524,126	48%

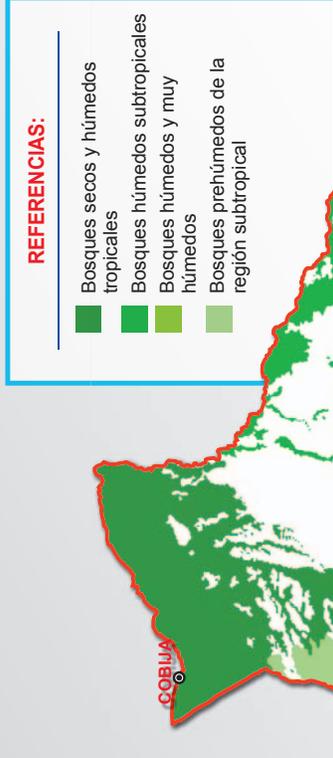
Fuente: Carden C. 2000. Diagnóstico Forestal de Bolivia

Mapa 4

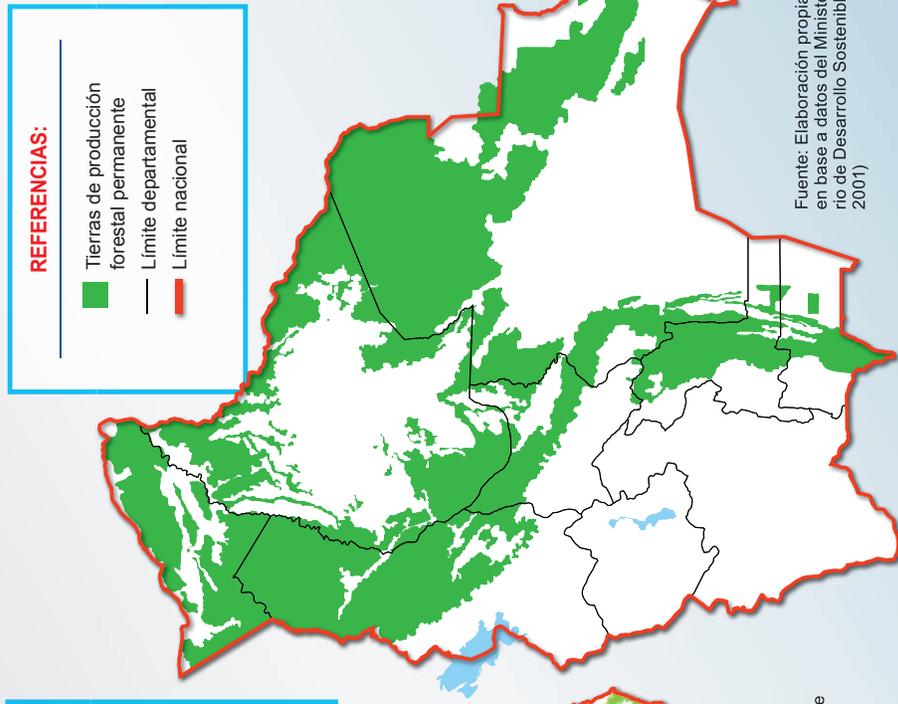
Áreas forestales en Bolivia

Mapa 5

Tierras de producción forestal permanente



Fuente: Elaboración propia en base a datos del mapa de UNEP-WCMC, 2000



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Desarrollo Sostenible, 2001)

Recursos Forestales Maderables

Antecedentes históricos

De acuerdo a T. Muñoz que tomaremos para todo este apartado, Bolivia antes de la década de los 50 era un país que no tenía una tradición forestal, sino más bien minera. Hasta hace tres o cuatro décadas, la explotación forestal se limita al consumo de la escasa población y al reducido aprovechamiento de las riberas de los ríos fronterizos para el comercio con las también pocas poblaciones del Perú y Brasil (Muñoz, 2001).

A partir de la década del cincuenta, tanto Bolivia como Brasil abren su economía hacia sus respectivos trópicos y de forma gradual se produjo la penetración caminera y con ella la llegada de migrantes de diferentes regiones del país.

El auge de la explotación de la goma a comienzos del siglo ha sido la primera manifestación relevante de la actividad forestal y no tuvo un impacto significativo en la economía boliviana. Situación similar se presentó con la explotación de la Quina-quina, de cuya corteza se extraía la quinina, antídoto contra la malaria de elevada demanda en la construcción del canal de Panamá. Posteriormente vino la calma. El consumo de las reducidas poblaciones locales se limitaba a algunas especies arbóreas, de las cuales se extrae también el tanino, sustancia utilizada en el curtido de cueros.

Durante la segunda mitad de la década del treinta, los proyectos ferrocarrileros de unión con Argentina, y posteriormente con Brasil abrieron el mercado para el Quebracho colorado (*Schinopsis SP*), especie utilizada para la elaboración de los durmientes de las líneas ferroviarias. La demanda de este producto fue constante, aunque limitada en volúmenes hasta los años sesenta.

Durante este mismo periodo, los puntales para los socavones mineros constituyeron el principal producto forestal que se comercializaba con la parte occidental del país. La materia prima procedía principalmente de los valles mesotérmicos, centros de los cuales también provenía la madera de construcción para las relativamente pequeñas ciudades occidentales, a las que se sumaban ocasionalmente importaciones a Chile y California (Estados Unidos).

En la década del cincuenta. Empieza el comercio de modestas proporciones de Mara (*Caoba/Swietenia Macrophylla*), procedente de los alrededores de las ciudades de Santa Cruz y Trinidad, con destino a Cochabamba. Este comercio dio lugar a las primeras exportaciones forestales. En esta década, también se desarrolló la infraestructura caminera y ferroviaria básica en el país que conectaba el oriente con el occidente boliviano y permitió el acceso desde Santa Cruz hasta los puertos chilenos del Pacífico y los del Atlántico como Santos (Brasil) y Buenos Aires (Argentina).

Esta gradual evolución del sistema de comunicaciones posibilitó la expansión de la actividad forestal. Sin embargo, las grandes distancias y la débil estructura de caminos de penetración sin puentes ni alcantarillas, mantuvieron los altos costos de transporte, ocasionando que el comercio se reduzca a aquellas especies maderables consideradas como valiosas.

A pesar de la posterior expansión caminera, el desarrollo de las exportaciones forestales y la introducción de industrias con tecnologías apropiadas para la transformación de la madera, el comercio forestal estuvo centrado en el aprovechamiento de pocas especies valiosas, con la inevitable pérdida cualitativa de los bosques.

A partir de los años setenta, la industria forestal amplía sus actividades a los departamentos de La Paz, Tarija, Cochabamba, Beni y se dan los primeros pasos en el proceso de la implementación de industrias de segunda transformación, inicialmente dirigidas a los mercados locales. Muchos de estos establecimientos incursionaron luego en el mercado internacional con productos con mayor valor agregado. Hasta el año 1985, el 80% de la actividad maderera estaba concentrada en el Departamento de Santa Cruz.

Durante la década del 80, las exportaciones se elevaron significativamente desde 8 millones de dólares exportados en 1985, hasta 112 millones de dólares, en 1994. Es importante destacar la lenta incorporación de nuevas especies y productos con valor agregado en la oferta forestal exportable del país.

Tierras de Producción Forestal Permanente y Reservas Forestales

Los bosques naturales

Mediante Decreto Supremo 26075 de 16/02/2001 se define la extensión y ubicación de las TFPF, que abarca 41,2 millones de hectáreas, que representa el 37,5% del total de recursos forestales del país, se diferencian dos tipos de tierras: producción forestal sin restricciones (28.2 millones de ha) y producción forestal con limitaciones ecológicas (10,7 millones de ha). Las TFPF incluyen áreas boscosas dentro de áreas protegidas. La producción forestal sin restricciones comprende los bosques Amazónicos, de Llanura, Húmedos del Escudo Precámbrico, Semideciduo Chiquitano y los Campos Cerrados ubicados en los departamentos de Santa Cruz, Beni, La Paz y Pando. La producción forestal con limitaciones ecológicas comprende a bosques secos Chaqueños y Serrano Chaqueño, el Tucumano-boliviano, Montanos Húmedos, y de Ceja de Monte Yungueña, ubicados en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija.

Tabla 17. Tierras de Producción Forestal Permanente, según D.S. 26075

Sigla	Tierras de producción forestal permanente	Superficie (ha)
TPFP SR	Sin restricción de uso	28,190,625
TPFP CR	Con restricción de uso, (zona Tucumano-Boliviana)	2,364,670
TPFP AP	En Áreas protegidas	10,680,192
TOTAL		41,235,487

Fuente: D.S. 26075, elaboración propia

Las TFPF comprenden 14 millones en Áreas Protegidas, 11 millones en TCO's, un poco más de 6 millones en concesiones forestales en tierras fiscales, y alrededor de 10 millones en propiedades privadas y tierras fiscales de libre disponibilidad.

Existen dos tipos de reservas forestales, las de producción y las de inmovilización. A la fecha Bolivia cuenta con 14 reservas forestales de producción y una de inmovilización, que es un área de veda para la mara. La superficie total que abarcan las reservas forestales en su totalidad es de 10.561.344.9250 Ha.

Las dos reservas forestales de producción más importantes están en los bosques húmedos de tierras bajas del noroeste del departamento de Santa Cruz:

- **RF El Chore**, creada en 1966, sobre 900.000 ha
- **RF Guarayos**, creada en 1969 con un área total de 1.500.000 ha.

Otras tres reservas forestales de producción son:

- **RF Bella Vista** sobre 90.000 ha. en los bosques subandinos del departamento de La Paz
- **RF Quinera del Atén** con 20.000 ha. en los bosques subandinos del departamento de La Paz
- **RF Chimanés** en el oeste del departamento del Beni con 1.300.000 ha.

Un ejemplo de reserva de inmovilización que tiene por fin proteger aquellas zonas forestales que a corto plazo tiene mejores perspectivas de servir a los propósitos de desarrollo forestal acelerado, es la porción de bosque Chiquitano (5.774.999 ha.) establecida en 1976.

Plantaciones Forestales en Bolivia

Las plantaciones forestales en Bolivia son todavía poco significativas. La implantación de áreas de plantación está basada principalmente en programas establecidos entre comunidades locales y organismos internacionales, en los cuales, se busca la generación de ganancias para pequeños propietarios rurales y la recuperación de áreas degradadas.

La superficie cubierta por plantaciones forestales según datos oficiales alcanza aproximadamente las 20.000 ha, sin embargo, existen plantaciones forestales vinculadas a empresas privadas, instituciones y otros, las cuales, por ahora no han sido contabilizadas; aunque se estiman en aproximadamente 10.000 has adicionales. La mayor parte, (17.753 ha) el 91%, se concentran en los Departamentos de Cochabamba y Chuquisaca (MDSP, 2004, en UDAPE, 2005).

Las principales especies consideradas para plantaciones forestales son exóticas y han sido bastante difundidas en planes de forestación y reforestación implantados en América Latina, destacándose entre las principales el Pinus, Eucaliptos, Acacia, Casia, Populus y Greviela. Por otro lado, algunas empresas han implantado, aún en forma experimental y poco extendida, áreas forestales con especies nativas de rápido crecimiento (MDSP, 2004, en UDAPE, 2005).

En Bolivia no existen hasta el momento programas oficiales de incentivo a la forestación, reforestación y/o enriquecimiento de los bosques naturales, tal como ocurre en la mayoría de los países del continente, la Ley Forestal no contempla este aspecto.

Productos generados por la actividad forestal maderable

Bolivia cuenta con cientos de especies que se pueden explotar comercialmente. Sin embargo, 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 (UDAPE, 2005).

Según la fuente citada, 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 g/cm³ (Infoagro, 2004, en UDAPE, 2005).

Continuando con la misma fuente, de la madera para pulpa se obtiene papel y cartón. Se producen dos tipos de papel: para periódico con un mínimo de 60% de pasta mecánica de madera, y para imprenta y escritura que son hechos con diversas mezclas de pastas y diversos acabados. Sin embargo, la mayoría de las variedades forestales de Bolivia, no son aptas para la obtención de pulpa de papel y por ello se destinan a fines, tales como la construcción, mueblería y fabricación de diversos accesorios.

Los recursos forestales maderables de Bolivia, son catalogados como no coníferas y son consideradas internacionalmente como maderas preciosas de bosques tropicales. Existen más

Tabla 18. **Producción de madera en rola**

Producto	Cantidad	Observaciones
Madera en rola de bosques naturales	Período 1996-2005 (volumen efectivamente extraído): • Mínimo: 495 mil m ³ r. • Máximo: 826 mil m ³ r. • Promedio: 520 mil m ³ r/año.	Comprende madera extraída de planes de manejo forestal, desmontes y otras autorizaciones de la SF. destinada a la construcción manufacturada y exportaciones.
Madera en rola de plantaciones	Se estima una producción anual entre 3-5 mil m ³ r	Especies más aprovechadas, eucaliptos para postaje y pinos resinosos para muebles.

Fuente: Muñoz, 2001a

de 200 especies, sin embargo, actualmente se posee información técnica de sólo 134 especies maderables.

La presión de la industria maderera sobre los bosques se ha volcado principalmente a la extracción de cinco especies: la mara, el cedro, el ochoo, palo maría y el roble, dando lugar al empobrecimiento de muchas zonas boscosas, aunque durante los últimos años se ha observado una reducción en la concentración de especies aprovechadas.

Formas de producción, comercialización y aprovechamiento

La Cadena del Sector Forestal

La cadena del sector forestal, según es descrita en UDAPE (2005), abarca todos los factores que intervienen en las operaciones forestales de extracción, procesos industriales y comercialización de producto y se compone de los siguientes elementos:

a) Planificación del manejo forestal

Se planifica el uso del bosque para lograr rendimientos productivos sostenidos (calidad y volúmenes), beneficios económicos y la planificación del recurso. Contempla las actividades de planificación referentes a la topografía, definición de áreas de protección, red caminera, zonificación de la propiedad, prescripciones silviculturales y de aprovechamiento, elaboración del inventario de recursos forestales, preparación del plan general de manejo forestal y otros.

b) Aprovechamiento forestal

Incluye las siguientes actividades:

- El censo forestal, que consiste en la medición y marcación de los árboles aprovechables con fines de comercialización y de los semilleros o remanentes que quedan por debajo del diámetro mínimo de corta para favorecer la regeneración natural del bosque.
- La cosecha, incluye la planificación de la explotación, construcción de caminos y rodeos al interior de la zona explotada, corta dirigida de árboles, apeo y desrame, arrastre y apilado.
- El transporte, que comprende la planificación y construcción de caminos, puentes, vías de arrastre, rodeo de trozas, para transportar los productos forestales desde el bosque hasta la unidad de transformación primaria, incluyendo la carga y la descarga, tomando en cuenta la conservación de cursos del agua y el respeto a la fauna.

c) Procesamiento primario

Este paso comprende la transformación de materia prima (trozas) en productos semielaborados, entre algunas operaciones primarias se encuentran:

- Almacenamiento
- Aserrado – Contempla la obtención de tablas, vigas, durmientes y demás formas de bloques de madera sólida, rebobinado y laminado, y obtención de partículas o chips.
- Secado – que se realiza en hornos especiales, cuando los hay.
- Transporte – La mayoría de las industrias de transformación primaria en Bolivia, particularmente los aserraderos no disponen de una unidad de secado integral, lo cual, implica la necesidad de transporte de la madera verde hasta el lugar de secado. Son pocas las empresas que operan en forma integrada.
- En caso de que la materia prima provenga de bosques certificados, en esta etapa se realiza un seguimiento pormenorizado a través de la denominada cadena de custodia que evita la mezcla con la producción no certificada.

d) Procesamiento secundario

Consiste en la utilización de madera aserrada en partes y/o productos totalmente elaborados, tales como muebles, partes de muebles, puertas, zócalos, pisos, vigas y otros. Al igual que en el procesamiento primario, la utilización de productos que vienen de bosques certificados tiene un seguimiento riguroso a través de la cadena de custodia.

e) Comercialización

Las actividades comerciales engloban las siguientes operaciones:

- Negociación con los clientes nacionales e internacionales;
- Planeamiento de la Producción de acuerdo a los contratos de venta;
- Transporte del producto final (MDSP, 2002b).

La Industria forestal

La industria forestal boliviana es poco diversificada y se basa principalmente en productos de madera sólida con empresas pequeñas y medianas: 369 industrias de aserrados y 314 barracas, que es donde se concentra la mayor parte de la actividad industrial en el país y, se localiza principalmente en Santa Cruz. Además, existen 196 empresas exportadoras, 181 carpinterías, 41 comercializadoras, 47 desmontadoras, 9 empresas de servicios, 6 carboneras, 2 industrias parqueteadoras, y 1 laminadora (SIF, 2004).

La capacidad industrial instalada en Bolivia es reducida y a pesar de la reciente expansión de productos forestales con mayor valor agregado, en general las industrias son pequeñas y en la mayoría de los casos han realizado escasas innovaciones tecnológicas durante los últimos años. Y a pesar de ello la capacidad instalada es bastante superior a los niveles de producción. Particularmente en la industria de aserrados y tableros de madera, la producción difícilmente llega al 50% de la capacidad instalada (MDSP, 2002a).

La competitividad de la industria forestal boliviana se encuentra bastante rezagada. Los costos en la cadena productiva en Brasil (el principal competidor) son de \$us 141 por metro

cúbico, mientras que en Bolivia llegan a \$us 316. Esta diferencia se debe en parte a la baja tasa de extracción por hectárea, pero principalmente, a la inexistencia en el país de industrias de insumos y bienes de capital (el parque industrial es dependiente de maquinaria y equipamientos importados) lo cual, eleva los costos de insumos esenciales, tales como maquinarias, repuestos, y otros (MACIA, 2003).

Otros factores que son determinantes de la baja competitividad son: los elevados costos de transporte, tecnologías y métodos de gestión y administración desfasados, mano de obra poco calificada, inversiones en bienes de capital poco significativas, elevados costos financieros y limitado acceso a crédito, desconocimiento de nichos de mercado y, ausencia de un programa para el desarrollo de plantaciones forestales. Las empresas forestales bolivianas, se han concentrado en productos de bajo valor agregado.

Manejo sostenible y administración del Recurso Forestal

En términos económicos, los bosques primarios de Bolivia tienen un importante potencial para su aprovechamiento y comercialización. Este factor y la creciente expansión agrícola pueden ser causa de una desmesurada explotación forestal, ocasionando problemas ambientales como la deforestación y degradación de los bosques, lo cual, repercute negativamente sobre la diversidad biológica del país.

Las áreas destinadas a la producción forestal en Bolivia son públicas, y son concedidas por el Gobierno bajo tres modalidades de derecho, éstas son:

- Concesiones Forestales en Tierras Fiscales,
- Autorización de Aprovechamiento en Tierras de Propiedad Privada y,
- Contrato de Aprovechamiento a Largo Plazo (residuos del régimen forestal anterior).

Estas modalidades de derecho se orientan a Empresas Forestales, ASL's, Investigación, Propietarios Individuales y TCO's (MDSP, 2002b).

En la actualidad, se encuentran 8 millones de has. bajo explotación. La Ley Forestal 1700 y su reglamento incluyen como requisito los Planes de Manejo Sostenible a fin de garantizar la productividad forestal, el mantenimiento de la biodiversidad y, el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales. Algunas de las acciones que deben ser llevadas a cabo según los Planes de Manejo Sostenible son:

- La producción sostenible a largo plazo,
- La conservación de la diversidad a través de prescripciones silviculturales,
- La protección de especies forestales aprovechables en riesgo de extinción y,
- La protección y recuperación de suelos y ambientes acuáticos para evitar su degradación.

La mayor cantidad de derechos forestales es otorgada a través de autorizaciones de aprovechamiento en tierras de propiedad privada a sus propietarios. Para la gestión 2006 ese tipo de autorizaciones tuvo un aumento sustancial y lo mismo ocurrió con las propiedades comunales.

Mapa 6 Concesiones forestales en Bolivia

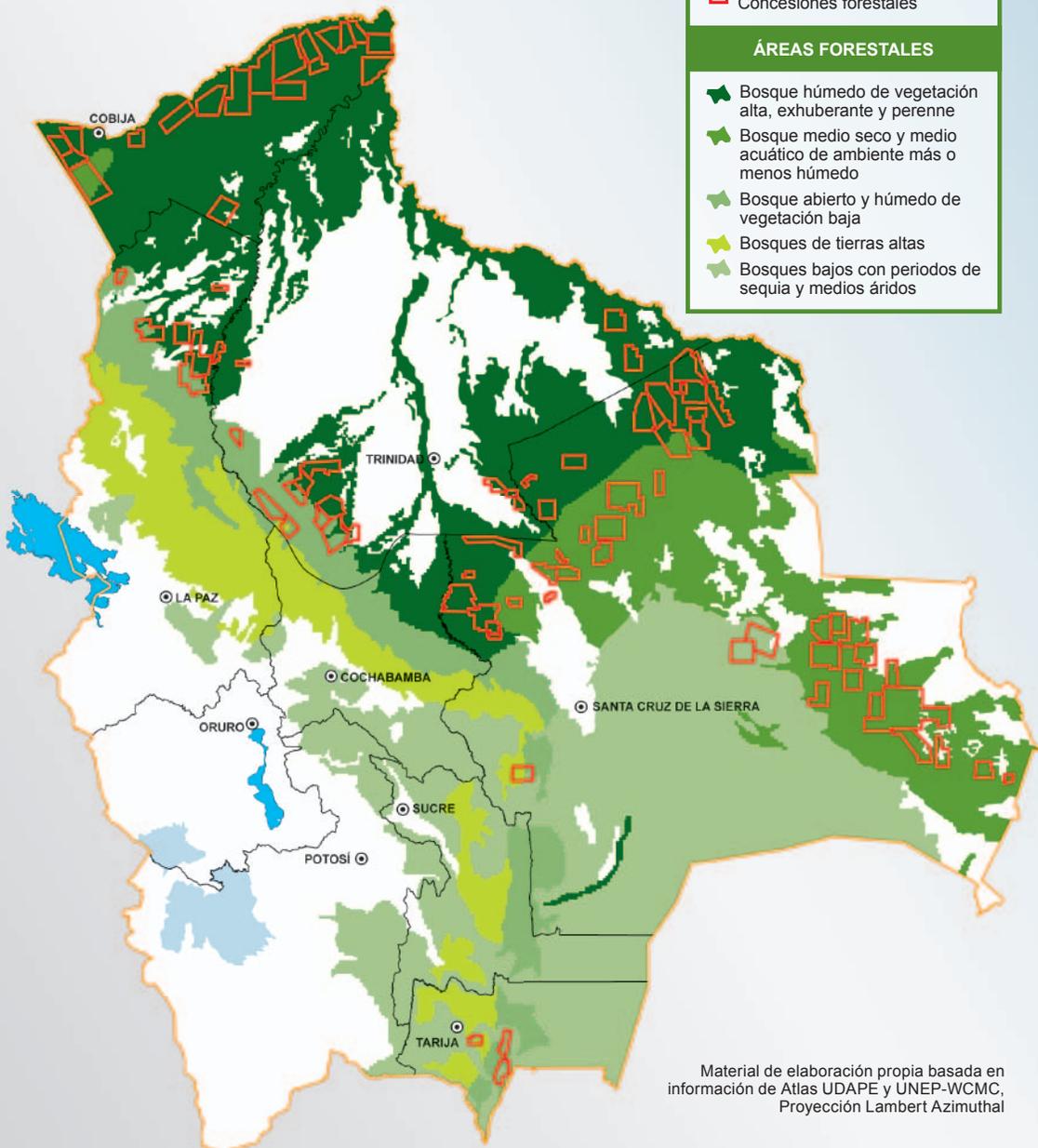


Tabla 19. Número de derechos forestales por tipo de derecho forestal y de persona (1997-2006)

Tipo de derecho forestal	Tipo de persona	1997	1998	1999	2000	2001
Concesión Forestal en Tierras Fiscales	Empresa Forestal	88	87	86	2	
	Agrupación Social del Lugar			13	8	15
	Investigación – UAGRM		3	3		
Autorización de Aprovechamiento en Tierras de Propiedad Privada	Propietario Privado			164	153	130
	Propietario TCO			4	2	5
	Propiedad comunal				3	
Contrato de Aprovechamiento a Largo Plazo	Empresa Forestal		3	3	2	
Reservas Privadas de Patrimonio Natural (RPPN)	Propietarios Privados					13
Total		88	93	273	170	163

Tipo de derecho forestal	Tipo de persona	2002	2003	2004	2005	2006
Concesión Forestal en Tierras Fiscales	Empresa Forestal					
	Agrupación Social del Lugar	3				
	Investigación – UAGRM					
Autorización de Aprovechamiento en Tierras de Propiedad Privada	Propietario Privado	31				401
	Propietario TCO	7				47
	Propiedad comunal	4				100
Contrato de Aprovechamiento a Largo Plazo	Empresa Forestal					
Reservas Privadas de Patrimonio Natural (RPPN)	Propietarios Privados	7				
Total		52				548

Nota: En los informes anuales no reportan en algunos Tipos de Derecho Otorgado y Tipo de Persona, razón de las casillas vacías, en especial en el 2003, 2004 y 2005

Fuente: SIF, Informes anuales

Tabla 20. Superficie otorgada por la SIF según tipo de derecho forestal y persona (ha) 1997-2006

Tipo de derecho forestal	Tipo de persona	1997	1998	1999	2000	2001
Concesión Forestal en Tierras Fiscales	Empresa Forestal	5.728.017	5.448.600	5.436.781	179.728	
	Agrupación Social del Lugar			602.637	499.881	407.721
	Investigación-UAGRM		272.289	273.771		
Autorización de Aprovechamiento en Tierras de Propiedad Privada	Propietario Privado			187.475	71.187	11.647
	Propietario TCO			141.060	142.555	206.237
	Propiedad comunal				3.807	
Contrato de Aprovechamiento a Largo Plazo	Empresa Forestal		342.000	316.721	462.049	
Reservas Privadas de Patrimonio Natural (RPPN)	Propietarios Privados					27.579
Total		5.728.017	6.062.889	6.958.444	1.359.207	653.184
Superficie acumulada bajo regulación forestal		5.824.039	6.324.634	6.219.672	6.463.382	6.582.443

Tipo de derecho forestal	Tipo de persona	2002	2003	2004	2005	2006
Concesión Forestal en Tierras Fiscales	Empresa Forestal				34.603	
	Agrupación Social del Lugar	72.853	143.668	80.544		
	Investigación-UAGRM					
Autorización de Aprovechamiento en Tierras de Propiedad Privada	Propietario Privado	210.567	240.143	408.018	179.989	196.552
	Propietario TCO	111.275	39.352	94.780	98.460	3.216
	Propiedad comunal	8.289	35.178	20.068	80.784	142.117
Contrato de Aprovechamiento a Largo Plazo	Empresa Forestal		113.400			
Reservas Privadas de Patrimonio Natural (RPPN)	Propietarios Privados	6.482				
Total		409.466	571.741	603.410	393.836	341.885
Superficie acumulada bajo regulación forestal		7.431.305	8.025.888	8.560.708	8.954.544	9.296.429

Fuente: SIF, Informes anuales

En la tabla N° 20, tenemos las extensiones sobre las cuales se concedió derechos de explotación forestal y en la tabla N° 20 tenemos una relación proporcional entre las extensiones y el número de derechos otorgados.

Tabla 21. Concentración de extensiones concedidas por tipo de derechos

Tipo de persona	Has	%	Derechos	%	Has/pers
Empresas ambos derechos	18.061.899	78,25	271	19,54	66.649,1
Agrupación Social del Lugar	1.807.304	7,83	39	2,81	46.341,1
Investigación – UAGRM	546.060	2,37	6	0,43	91.010,0
Propietario Privado	1.505.578	6,52	879	63,37	1.712,8
Propietario TCO	836.935	3,63	65	4,69	12.875,9
Propiedad comunal	290.243	1,26	107	7,71	2.712,6
Propietarios Privados	34.061	0,15	20	1,44	1.703,1
TOTAL	23.082.079	100	1387	100	

Fuente: Informes anuales de Superintendencia Forestal de Bolivia 1997-2006. Elaboración propia

Tabla 22. Volúmenes autorizados por la Superintendencia Forestal según Planes Operativos Anuales Forestales por Tipo Derecho Forestal y Tipo de Persona (m²r) 1998 - 2006

Tipo de derecho forestal	Tipo de persona	1998	1999	2000	2001	2002
Concesión Forestal en Tierras Fiscales	Empresa Forestal		875.608		391.258	740.046
	Agrupación Social del Lugar		332.252	55.797	75.312	103.642
	Investigación – UAGRM		2.379		8.476	
Autorización de Aprovechamiento en Tierras de Propiedad Privada	Propietario Privado		153.373	271.849	278.886	277.850
	Propietario TCO		26.272	21.216	56.778	71.442
	Propiedad comunal			4.758	16.185	58.966
Contrato de Aprovechamiento a Largo Plazo	Empresa Forestal			470.700		
Reservas Privadas de Patrimonio Natural (RPPN)	Propietarios Privados					
TOTAL		911.027	1.389.884	824.320	826.895	1.251.946
Total acumulado		911.027	2.300.911	3.125.231	3.952.126	5.204.072

(Continúa en la siguiente página...)

Tabla 22 (Continuación)

Tipo de derecho forestal	Tipo de persona	2003	2004	2005	2006	TOTAL
Concesión Forestal en Tierras Fiscales	Empresa Forestal	470.810	692.796	650.317	555.502	4.376.337
	Agrupación Social del Lugar	124.361	204.126	184.940	184.011	1.264.441
	Investigación – UAGRM					10.855
Autorización de Aprovechamiento en Tierras de Propiedad Privada	Propietario Privado	267.583.	396.874	609.788	621.093	2.877.296
	Propietario TCO	91.649	88.684	110.705	204.121	670.867
	Propiedad comunal	62.543	112.124	161.588	229.361	645.525
Contrato de Aprovechamiento a Largo Plazo	Empresa Forestal		8.530		4.009	483.239
Reservas Privadas de Patrimonio Natural (RPPN)	Propietarios Privados					
TOTAL		1.503.134	1.717.338	1.798.097	11.239.587	11.239.587
Total acumulado		6.221.018	7.724.152	9.441.490	11.239.587	

Fuente: Informes anuales de Superintendencia Forestal de Bolivia 1997-2006

Tabla 23. Concentración de los volúmenes autorizados por tipo de derecho

	Volumen m ³	Has	Vol/has	Derechos	Vol/ derecho
Empresa forestal concesionaria	4.373.337	16.827.729	0,26	263	16.628,7
Empresa forestal de largo plazo	483.239	1.234.170	0,39	8	60.404,9
Propietario privado en sus tierras	2.877.296	1.505.578	1,91	879	3.273,4
ASL	1.807.304	1.264.441	1,43	39	46.341,1

Fuente: SIF, Informes anuales; elaboración propia

La extensión promedio por derecho forestal hasta el 2006 fue de 66649,1 has. que correspondió a las empresas forestales concesionarias y las de aprovechamiento de largo plazo en conjunto. Esto quiere decir que el 78% del bosque se halla en manos del 19% de los titulares de los derechos forestales.

Los volúmenes autorizados por la SIF según los Planes Operativos Anuales, se concentran en concesiones forestales de tierras fiscales y autorizaciones de aprovechamiento en tierras de propiedad privada.

El volumen por hectárea, en el caso de los propietarios privados, es 7 veces mayor que el correspondiente a las empresas concesionarias y 5 veces mayor que el de las empresas con contratos de largo plazo. Esto podría explicarse en parte, por el hecho de que sus tierras tienen la perspectiva de convertirse en tierras agrícolas, por tanto desmontadas. Pero si vemos el promedio de las ASL, este se halla bastante cerca del anterior.

Esta anomalía ha despertado sospechas de que detrás de las autorizaciones en tierras privadas, estaba en realidad la depredación de la madera. Esto sería sólo una de las anomalías en la explotación forestal actual, pues la fiscalización de las actividades no va más allá de los planes de manejo, en el papel, pero nunca en el terreno, lo que da lugar entre otras cosas, a los planes de manejo fantasmas, que sólo son un instrumento para hacer pasar madera ilegal por los controles que se hallan en las carreteras.

Los vacíos que muestra la tabla N° 19, que llegan al extremo de presentar tres años sin registros, son una muestra por demás clara de la reducida capacidad de fiscalización de la SIF.

Certificación Forestal

Finalmente y en cuanto al manejo sostenible se refiere, cabe mencionar que actualmente, Bolivia tiene más de 1.9 millones de hectáreas certificadas, mérito que le valió el reconocimiento Regalo para la tierra otorgado por el Fondo Mundial de la Naturaleza (WWF-World Wide Fund for Nature). Este es el máximo reconocimiento realizado por una organización internacional, a logros en conservación que tengan impacto global.

A nivel mundial Bolivia ocupa el primer lugar en área certificada con un 41,8% del total de hectáreas certificadas. La certificación forestal, desde hace 10 años, se centra en las concesiones forestales en el departamento de Santa Cruz, le sigue el departamento de Pando y el Beni. Cochabamba sólo obtuvo un área certificada en una TCO, el año 2004, al igual que Santa Cruz el año 2007.

Es de destacar que la mayor parte de la extensión certificada corresponde a empresas privadas y sólo un 5,7% del total a comunidades. Esta situación no ha mejorado, por el contrario, en 1999, correspondía a las comunidades, un 9% de la extensión certificada. Esto es que la cooperación, incluyendo sus aspectos de subvención, esta casi exclusivamente volcada a las empresas, y sólo excepcionalmente a las comunidades; esta es una característica que distingue la certificación forestal en Bolivia de los demás países, y ensombrece su primer lugar en el mundo.

Hasta junio de 2007, la mayor área certificada fue en el año 2005, en Pando, para una empresa privada: Compañía Comercial e Industrial CIMAGRO por una superficie de 365,122 hectáreas. Por otro lado, el producto que mayor cantidad de operaciones con cadena de custodia certificada ha tenido es la madera aserrada en el departamento de Pando.

Tabla 24. Áreas de bosques tropicales certificadas por la FSC en el mundo. Junio 2007

Nº	Continente	País	Área (ha)	%
1	América	Bolivia	2.145.694	41,8
2	América	Brasil	1.250.049	24,4
3	América	Guatemala	512.321	10,0
4	África	Sudáfrica	421.142	8,2
5	América	Venezuela	139.650	2,7
6	América	Belice	104.888	2,0
7	Asia	Indonesia	90.240	1,8
8	África	Zimbabwe	108.431	2,1
9	Asia	Malasia	71.664	1,4
10	África	Namibia	61.130	1,2
11	América	México	53.598	1,0
12	América	Costa Rica	37.221	0,7
13	África	Uganda	25.000	0,5
14	América	Honduras	31.379	0,6
15	América	Ecuador	10.029	0,2
16	América	Colombia	20.056	0,4
17	África	Swazilandia	17.018	0,3
18	América	Nicaragua	11.534	0,2
19	Asia	Sri Lanka	16.251	0,3
20	América	Panamá	3.299	0,1
21	Asia	Tailandia	921	0,0
TOTAL			5.131.515	100,0

Total (ha): 5.131.515

Africa: 632.721	América: 4.319.718	Asia: 179.076
------------------------	---------------------------	----------------------

Fuente: CFV-FSC, Junio de 2007
Bolivia, Líder Mundial en Bosques Naturales Tropicales Certificadas

Aspectos Económicos

Costos de producción

Los costos de la actividad forestal primaria en Bolivia alcanzan los \$us 43.20/m³, donde la cosecha forestal representa el 45.7% (\$us 19.73/m³), mientras que el transporte responde por el 29.4% (\$us10.77/m³), de este el transporte bosque-aserradero es el más importante (\$us 10.50/m³), otros componentes importantes son el arrastre y apilado (\$us 9.94/m³), la patente forestal (\$us 6.67/m³) y, la construcción de caminos y patios (\$us 6.23/m³) (MDSP, 2002b).

Estos costos son significativamente más altos que los costos observados en países vecinos. Los factores que inciden en ésta diferencia son principalmente las condiciones precarias de los

Tabla 25. Evolución de áreas certificadas. 1996-2009 (En has)

Derecho	Depto.	1996	1998	1999	2000	2001	2002
Concesión Forestal	Beni				60.588		
	Pando				166.228		38.000
	Sta. Cruz		154.465	339.200		181.750	
TOTAL CONCESIÓN FORESTAL			154.495	339.200	226.816	181.750	38.000
Propiedad Privada	Santa Cruz			30.019			
TOTAL PROPIEDAD PRIVADA				30.019			
Tierra Comunitaria de Origen	Cbba.						
	Sta. Cruz	53.000					
TOTAL TCO		53.000					
TOTAL		53.000	154.495	369.219	226.816	181.750	38.000
TOTAL ACUMULADO		53.000	207.495	576.714	803.530	985.280	1.023.280

Derecho	Depto.	2003	2004	2005	2007	TOTAL
Concesión Forestal	Beni					80.588
	Pando	133.462	244.107	365.122		946.919
	Sta. Cruz	75.500	60.024	306.131		1.117.100
TOTAL CONCESIÓN FORESTAL		208.962	304.131	671.253		2.124.607
Propiedad Privada	Santa Cruz		3.068			33.087
TOTAL PROPIEDAD PRIVADA			3.068			33.087
Tierra Comunitaria de Origen	Cbba.		51.390			51.390
	Sta. Cruz				26.000	79.000
TOTAL TCO			51.390		26.000	130.390
TOTAL		208.962	358.589	671.253	26.000	2.288.084
TOTAL ACUMULADO		1.232.242	1.590.831	2.262.084	2.288.084	

Elaborado en base al reporte Operaciones Certificadas en Manejo Forestal. Información proporcionada por Niels Rodriguez del CFV-Bolivia, Agosto 1 de 2007.

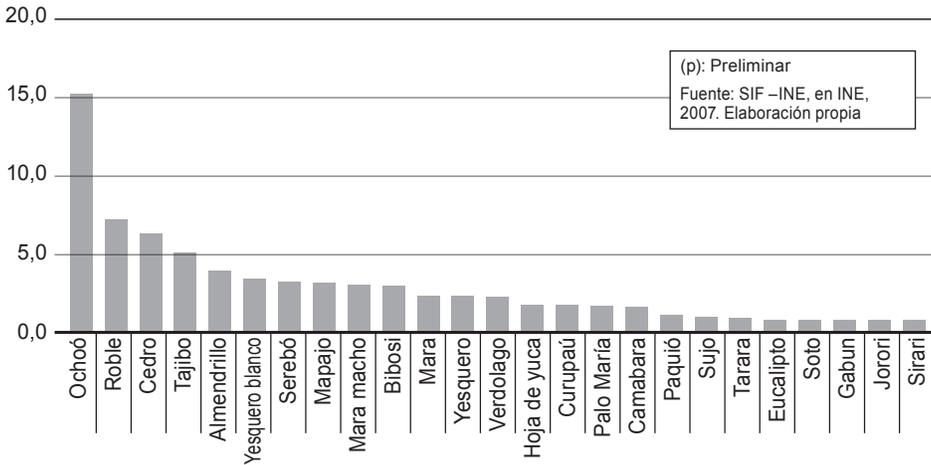
Fuente: MDRayMA. 2007

caminos y la ausencia de economías de escala. Por otro lado, el costo de la mayoría de los componentes (patente forestal, censo forestal, arrastre, caminos y patios, entre otros) es afectado directamente por el reducido volumen medio de remoción ($3\text{m}^3/\text{ha}$), lo que está relacionado con el hecho de que no se aprovecha un mayor número de especies alternativas.

En la Ilustración 6 podemos apreciar la proporción en que ha sido explotada cada especie, en el periodo 1998-2006. Es notable la concentración en la especie Ocho.

La actividad industrial representa los mayores costos de producción forestal (\$us200.6m³/ha). Entre los principales costos de producción se encuentran las pérdidas en la transformación (\$us 52.8/m³), que son similares a los costos de transporte entre el aserradero y la unidad de secado. También representan costos de similar magnitud el procesamiento industrial (\$us 50/m³) y el secado (\$us 45/m³) (MDSP, 2002b).

Ilustración 6. **Volumen de madera extraída, según especie. 1998 – 2006 (m³r)**



Los costos relacionados con los componentes, pérdidas en la transformación, troza, aserrado y procesamiento industrial, son inherentes a la tecnología empleada y al tamaño de las unidades industriales. Reducciones significativas en estos costos dependen básicamente de inversiones en tecnología que incremente la capacidad de producción.

Los costos de transporte sufren el impacto de la desvinculación entre las unidades de secado y la unidad de transformación primaria (aserradero). La adopción de un modelo integrado, reduciría significativamente los costos de transporte, considerando que con madera seca se pueden incrementar los volúmenes de carga. Los elevados tiempos de secado, la falta de conocimiento técnico adecuado y de tecnología hacen que los costos de secado en el país sean extremadamente altos.

En cuanto a la comercialización, el costo de transporte de la madera aserrada hasta el puerto asciende a \$us 70/m³, representando un 28% de los costos totales de producción, siendo por lo tanto el principal componente de costos considerado en el proceso productivo del sector forestal exportador en el país (MDSP, 2002b).

Volumen de la producción

En Bolivia, los volúmenes extraídos de madera son siempre menores que los autorizados. El año 2006 el total de madera efectivamente extraída fue de 980.285m³r que representa el 48% del volumen autorizado (2.025.393 m³r).

La evolución de los volúmenes de madera en pie autorizada y extraída, que tiene una correlación directa, presenta una tendencia creciente en el tiempo, con disminuciones en los años 2000 y 2003.

Tabla 26. Volumen de madera en pie autorizada y extraída (m³r). 1999-2006

Año	Madera autorizada en pie (m ³ r)	Madera extraída (m ³ r)
1999	1.586.656	502.428
2000	860.762	495.835
2001		
2002	1.636.440	581.782
2003	1.264.065	315.349
2004	1.769.883	730.267
2005	1.922.355	862.813
2006	2.025.393	980.285
TOTAL	11.065.554	4.468.759

Fuente: Informes anuales de Superintendencia Forestal de Bolivia 1999-2006

Tabla 27. Volumen de madera extraída por Departamento. Gestión 2006

Departamento	Volumen (m ³ r)	Porcentaje
Santa Cruz	387.604	39,5
La Paz	306.701	31,3
Pando	91.275	9,3
Cochabamba	87.834	9,0
Beni	78.747	8,0
Chuquisaca	14.923	1,5
Tarija	12.845	1,3
Potosí	356	0,0
TOTAL	980.285	100,0

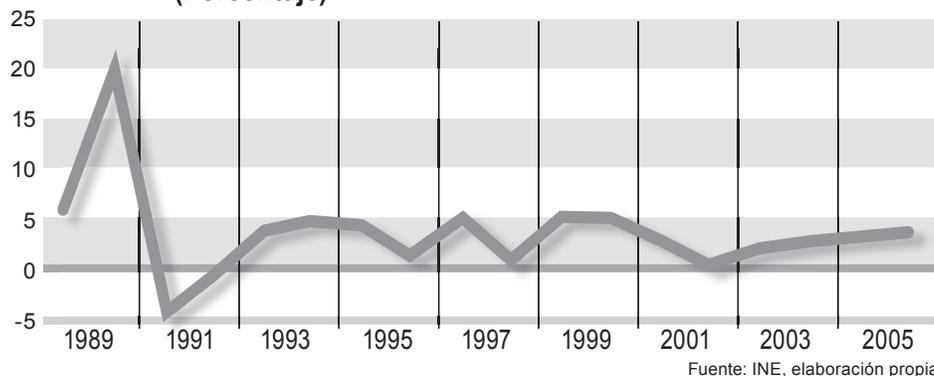
Fuente: Informe SF-2006

A lo largo de los últimos 9 años, anteriores al 2006, el Ochoó es en todo momento y muy por encima de todas las demás especies la que presenta las más altas cantidades. El año 2006 alcanza su punto más alto (145.885 m³r) con una tendencia creciente continua a partir del 2002, año en que la producción es de 77.356m³r, es decir se duplica en el transcurso de 5 años.

Por otro lado las especies: Roble y Cedro han tenido un comportamiento decreciente con el pasar de los años, siendo su punto más alto el año 1998 para ambas especies, y a partir del año siguiente caídas continuas en los niveles de producción.

Los volúmenes de madera extraída por departamento para la gestión 2006 muestran que Santa Cruz ha sido el que mayor producción ha tenido (39,5%), seguido por La Paz (31,3%), y los demás departamentos con porcentajes menores.

Ilustración 7. Importancia de los productos de madera en el PIB. (Porcentaje)



Importancia de los PFM en el Producto Interno Bruto

El porcentaje que representa el PIB de madera y productos de madera respecto al PIB total es en el año 2006 del 4,16%, siendo que en los últimos 5 años ha tenido una tendencia creciente, la participación más alta se ha dado en 1989. De todos modos, como se manifiesta en la curva de la ilustración anterior, este podría ser solamente un ciclo.

Las Exportaciones de los PFM

Las exportaciones de productos forestales tienen una tendencia creciente a partir del año 2003, siendo el año 2006 donde ha alcanzado su valor más alto.(\$us186.742.636), dentro de las

Tabla 28. Exportación de productos forestales certificados (\$us). 1998-2006

Año	No Certificado	Certificado	TOTAL
1998	119.864.442	181.087	120.045.529
1999	106.075.048	2.845.635	108.920.683
2000	111.290.608	8.632.271	119.922.878
2001	76.832.902	9.120.627	85.953.529
2002	77.822.977	10.401.747	88.224.724
2003	97.448.354	12.962.012	110.410.367
2004	128.460.318	16.690.276	145.150.595
2005	145.783.075	18.883.108	164.666.274
2006	155.434.600	31.308.037	186.742.636

Fuente: Anuarios estadísticos del sector forestal de Bolivia (2003, 2004, 2005 y parcial: Base de datos on-line de la Cámara Forestal de Bolivia.

Tabla 29. **Volúmen y valor de las exportaciones de madera. 1990-2006**

Año	Maderas (m ³ r)	Maderas (Miles \$us FOB)	Año	Maderas (m ³ r)	Maderas (Miles \$us FOB)
1990	88.603	49.850	1999	33.130	32.045
1991	88.804	48.778	2000	39.034	28.603
1992	101.656	49.892	2001	32.339	24.287
1993	92.979	52.267	2002	26.946	23.733
1994	129.980	82.148	2003	36.298	26.310
1995	95.872	71.955	2004	54.827	32.535
1996	104.427	78.894	2005	68.595	39.775
1997	95.849	73.374	2006	101.560	58.205
1998	60.221	51.395			

p: preliminar

Fuente: Elaborado en base a datos del BCB

Tabla 30. **Empleos en Actividades Forestales Maderables (Promedio 1996 – 1998)**

Aserraderos, Industrias de transformación primaria y secundaria.	50.000
--	--------

Fuente: Muñoz, 2001

exportaciones los productos certificados son con el pasar de los años un poco más significativos, aunque el 2006 eran todavía una quinta parte de las exportaciones no certificadas.

El volumen y valor más alto de madera exportada se dio el año 1994 con 129.980 m³r, por un valor de 82.148 miles de \$us. FOB. Hasta el 2006 la exportación aun no había recobrado ese nivel, llegando tan sólo a 58.205 miles de \$us FOB

El país al que más exportaciones de madera se realizan es Estados Unidos con una participación del 34,55%

Ocupación de la población en la actividad forestal

Al igual o más que otros sectores, el forestal se desenvuelve en un ambiente de inestabilidad laboral. En el norte, existen prácticas histórico – sociales como la tradición del habilito. Por lo general, los propietarios, concesionarios y barranqueros mantienen relaciones de confrontación con indígenas y campesinos, tema que tratamos más adelante.

Por otro lado, de acuerdo con los datos del estudio de la UPSA 1997 (Universidad Privada de Santa Cruz), el sector maderero de Santa Cruz generaba en 1995 empleo directo a 19.065 personas con la extracción, industrialización y la comercialización de productos maderables. Además, propiciaba el efecto multiplicador de las relaciones comerciales de las empresas co-

Tabla 31. Principales actores del sector de la madera

Categoría de tenencia	Actor / criterio	Observaciones	Superficie bajo manejo forestal
Propiedad sobre los recursos forestales naturales (el vuelo)	Estado	Según art. 4 de la Ley Forestal 1700. Define 41 mill. de ha para TPF	8.82 mill. ha
Otorgamiento de derechos sobre los recursos naturales	Superintendencia Forestal	La SF otorga derechos de manejo forestal y desmontes en tierras con cobertura boscosa	8.82 mill. ha
Tenencia plantaciones	Propietarios privados	Registro en Municipios y control productos por parte de la SF	Se estima que un 50% (25 mil ha) estaría bajo alguna etapa de manejo
Tenencia de bosques en áreas protegidas (Sistema Nacional Áreas Protegidas)	SERNAP; Comités de gestión; Administradores contratados	Dispone de guías metodológicas para la formulación de los planes de manejo de las AP	De 22 áreas protegidas, 10 tienen plan de manejo en ejecución, actualización o aprobación
Tenencia de bosques naturales en propiedades privadas	Propietarios privados y comunidades campesinas	Superficie total indeterminada, en actual proceso de saneamiento	1.42 mill. Ha 0.06 mill. Ha como Reservas Privadas de Patrimonio Natural
Tenencia de bosques naturales en tierras fiscales	Empresas privadas, Agrupaciones Sociales del Lugar, Universidades	Superficie total indeterminada, en actual proceso de saneamiento	Empresa : 5.52 mill. ha ASL : 0.64 mill. ha Univers : 0.26 mill. ha CLP : 0.22 mill. ha
Tenencia de bosques naturales en Tierras Comunitarias de Origen -TCO	Comunidades y Pueblos Indígenas	Alrededor de 10.9 millones ha y en proceso de saneamiento	0.7 mill. ha
Certificación de manejo forestal en bosques tropicales	FSC	Bolivia es líder mundial en bosques certificados	2.21 mill. ha

Fuente: Ley Forestal 1700; Informes anuales de la SF y Boletines CFV

merciales con empresas proveedoras de insumos, bienes, servicios técnicos y financieros, generando así más empleo.

En esos datos no estaba incluido el empleo generado por el sector informal, que aumentaría la cifra bastante. Hoy en día con la nueva Ley Forestal 1700, la mayoría de las familias en la provincia Velasco todavía dependen de la actividad forestal, pero ya trabajando legalmente, organizadas como Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL). Una proyección realizada por Carden (1995), estimó que para el año 2010, sólo en Santa Cruz el sector forestal generaría 57.000 empleos.

Potencial del sector de productos maderables

Según los resultados de una evaluación de 68 inventarios forestales hecho por la SIF en 1999, que tomamos como fuente del potencial de productos maderables, excepto los párrafos atribuidos a otros autores, los volúmenes maderables aprovechables de los bosques de Bolivia fluctúan, según las regiones productoras, entre 15.88 m³/ha y 33.29 m³/ha, calculados en base al diámetro altura pecho (DAP) mayor o igual al diámetro mínimo de corta (\geq DMC).

La SIF estimó, el año 1999, el potencial de los bosques de producción de seis regiones del país. (Tabla N° 32):

Chiquitanía

La región de la Chiquitanía presenta un notable potencial maderable considerando que gran parte de su abundancia, área basal y volumen están concentradas en alrededor de 15 especies que actualmente tienen valor en el mercado. Otras características de los bosques de la región son la alta variabilidad del potencial de un sitio a otro, una alta abundancia concentrada en pocas especies y volúmenes bajos por individuo aprovechable (promedio de 0.8 m³/árbol), debiendo tomar en cuenta estos aspectos distintivos de los bosques Chiquitanos en el manejo forestal, transformación y comercialización de sus productos.

El volumen a cosechar en esta región será de 14.83 m³/ha (34.2% del volumen total).

Bajo Paraguá

Aunque la región de Bajo Paragua no alcanza abundancias o volúmenes promedio notables, sus bosques tienen un alto número de especies frecuentes con presencia aún importante de especies de alto Valor comercial y árboles con un volumen individual promedio mayor a 3m³/árbol aprovechable.

Tabla 32. **Potencial Forestal Boliviano**

Bosques de producción forestal permanente en Bolivia por región productora			
Región productora (Bosques naturales)	Rangos de volumen DAP \geq 20 cm m ³ /ha	Superficie en Millones de has.	Porcentaje
Amazonía	61.81 a 17.16	8.8	30.56
Chiquitanía	25.76 a 60.53	6.3	21.88
Guarayos	34.53 a 67.86	4.2	14.58
Preandino Amazónico	45.09 a 121.56	4.1	12.24
Bajo Paraguá	35.98 a 82.27	3.8	13.19
Choré	71.70 a 99.67	1.6	5.56
TOTAL		28.80	100

Fuente: SIF.1999

Considerando las especies principales en esta zona el volumen aprovechable alcanza a 11.36 m³/ha (22.3% del volumen total).

Guarayos

Esta región, la más cercana y accesible a la ciudad de Santa Cruz, soporta una alta presión de cambio de uso de la tierra mediante desmontes manuales y mecanizados originados en asentamientos humanos y desarrollo agroindustrial. Pero aún mediante un interesante potencial maderable concentrado en un número considerable de especies valiosas y poco valiosas. El año 1999 ocurrieron severos incendios forestales que afectaron gran parte de los bosques existentes. Destaca la escasez de especies muy valiosas y también los volúmenes aprovechables por individuo cercanos a los 2 m³/árbol.

El volumen aprovechable será aproximadamente de 14.74 m³/ha (31.2% del volumen total).

Choré

Esta región presenta importantes contingentes de colonizadores y al igual que Guarayos está sujeta a una alta presión para conversión del bosque a usos agrícolas y pecuarios. La zona presenta bajo potencial maderable de las especies muy valiosas, mientras que destaca notoriamente un alto volumen aprovechable concentrado en especies alternativas. También se puede destacar volúmenes individuales cercanos a 3m³/árbol aprovechable, además de su cercanía y buena accesibilidad en relación a los más importantes mercados del país. El volumen aprovechable sería aproximadamente de 24.99 m³/ha (28.2% del volumen total).

Preandino amazónico

La región de Pie de Monte Amazónico se distingue por la alta variabilidad del volumen aprovechable que presentan los sitios inventariados, sin embargo el volumen promedio por hectárea que se puede aprovechar es considerable y está concentrado en especies valiosas, con un volumen promedio individual elevado 3.4 m³/árbol. Una parte importante del potencial maderable de esta región está concentrada en especies no valiosas. Geográficamente la región está muy cerca de los principales centros de consumo, sin embargo la accesibilidad es difícil debido a la limitada infraestructura caminera. El volumen aprovechable sería aproximadamente de 20.44 m³/ha (26.5% del volumen total).

Amazonía

Esta región está alejada de los mayores centros de consumo internos del país y su accesibilidad es difícil, sin embargo muestra un potencial maderable importante en términos de altos volúmenes aprovechables distribuidos en pocos individuos, resultando en promedios individuales cercanos a 4 m³/árbol aprovechable. Sin embargo restringiendo el aprovechamiento a las especies más abundantes, el volumen aprovechable sería aproximadamente de 15.41m³/ha

(13.34% del volumen total). En resumen en esta zona encontramos una alta concentración de especies y abundancia en grupos sin valor comercial actual.

Todas las regiones productoras consideradas muestran un importante potencial maderable. Prueba de esta importancia es que durante la gestión 1998, el 92.4% del volumen total de madera en rola (1.379.326m³r) autorizada para corta en Bolivia (SIF, 1998; 1999), tiene origen en instrumentos de gestión elaborados para propiedades y concesiones ubicados en las 6 regiones mencionadas, conllevando las respectivas implicaciones sociales, económicas y ecológicas.

Se puede evidenciar que mientras más cercanos y accesibles estén los bosques a los principales centros de consumo de madera del país, existe una mayor proporción de especies valiosas y poco valiosas, mientras que en los bosques más alejados y menos accesibles la mayor proporción de especies son potenciales o sin valor conocido. Esto indica que el agotamiento paulatino de las especies muy valiosas ocasiona que nuevas especies, menos valiosas, y de ellas las más abundantes, sean incorporadas a los procesos de industrialización y comercialización.

La presión de la industria maderera sobre los bosques se ha volcado principalmente a la extracción de cinco especies: la mara, el cedro, el ochoo, palo maría y el 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. Sin embargo, cabe mencionar que durante los últimos años se ha observado una reducción en la concentración de especies aprovechadas, En 1995, las 5 principales especies 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, 2004).

En cuanto a volúmenes de producción, Bolivia dispone de un stock de madera de 317 millones de m³ en su superficie boscosa y, actualmente se estima que la capacidad de producción sostenida del bosque boliviano es del orden de 20 millones de m³/año. Se trata de un potencial de producción bastante significativo, superior en casi 40 veces comparado con los datos oficiales de producción (0.69 millones de m³/año), y con las capacidades actuales de aprovechamiento y transformación. Basados en datos de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), tal potencial representa un 18% de la producción actual mundial de madera tropical en troza (Cámara Forestal de Bolivia, 2004).

Impactos y estado de conservación

Entre las principales acciones antrópicas que han dado lugar a una dinámica de cambio en el uso de las tierras cubiertas con bosques a superficies de uso agrícola y pecuario; o han generado una disminución del valor de los bosques naturales, han sido las siguientes acciones que mayor impacto han causado sobre los recursos naturales en Bolivia que se describen en la Tabla N° 33.

Tabla 33. Principales acciones que han afectado el valor de los bosques naturales

Acción	Descripción de la acción/efecto
Minería	Que ha requerido una gran cantidad de productos de madera para obras de apertura de socavones de extracción de minerales, y energía para la fundición de minerales.
Crecimiento y presión demográfica	Que genera necesidades de calefacción, cocción de alimentos especialmente en el área rural.
Colonización	Que de forma espontánea o dirigida ha ejercido presión para la conversión de bosques en campos de cultivo.
Exploración y explotación petrolera	Cuyo efecto indirecto hace propicia las condiciones para los asentamientos ilegales en áreas donde se abrieron caminos de exploración y explotación.
Apertura de infraestructura caminera	Su efecto es la generación de condiciones propicias para los asentamientos ilegales y colonización espontánea, o la explotación ilegal de los recursos naturales de las zonas posibles de acceder.
Desconocimiento de especies nativas	Propicia condiciones para el uso de especies exóticas en desmedro de las especies nativas.
Sobrepastoreo de bosques naturales	Propicia condiciones para el uso de especies exóticas en desmedro de las especies nativas.
Avance de frontera agrícola	Que poco a poco a ido incrementando superficie, afectando áreas con cobertura boscosa, en las dos últimas décadas su avance ha sido acelerado.
Explotación selectiva	Que disminuye hasta niveles mínimos la cantidad de especies valiosas importantes en cada región.
Crecimiento urbano	Que afecta a distintos tipos de bosques peri-urbanos en las principales ciudades del país.

Fuente: Muñoz, 2001b

Amenazas y tendencias

Deforestación y Degradación Forestal

La deforestación es la remoción completa de carácter permanente o temporal de los bosques y su reemplazo por usos no forestales de la tierra. En general, la deforestación se explica principalmente por asentamientos agrícolas (alrededor del 60% de la superficie talada cada año) y, en segundo lugar, a causa de actividades de extracción de madera, ganadería, construcción de carreteras, urbanización y obtención de leña (Santivañez, 2007).

Históricamente, la reducción de áreas forestales en el país, se ha encontrado por debajo de las tasas presentadas en otros países con bosques tropicales. Sin embargo, la deforestación

ha experimentado un crecimiento exponencial los últimos años, y las tasas de deforestación observadas en la última década son casi el doble de las observadas en la década anterior. Según BOLFOR, las estimaciones sobre la superficie deforestada en Bolivia, varían alrededor de las 200.000 ha anuales, de las cuales 160.000 ha son deforestadas para usos agropecuarios.

Problemas en la Tenencia de la Tierra

El sistema de tenencia vigente se constituye en un mecanismo de adjudicación de derechos de propiedad sobre los bosques y tierras forestales de dominio originario del Estado a personas individuales o colectivas para el aprovechamiento de los recursos forestales. La tenencia de la tierra se basa en un contrato entre el Estado y las personas individuales o colectivas, donde se concede a estos últimos el derecho de uso del recurso forestal a cambio de ciertas responsabilidades y pagos. Actualmente, en Bolivia existen 3 tipos de tenencia o de derecho de utilización forestal, la Concesión Forestal en Tierras Fiscales, la Autorización de Aprovechamiento en Tierras de Propiedad Privada y los Permisos de Desmante.

La Concesión Forestal en Tierras Fiscales es un derecho transferible basado en la asignación de áreas, en las cuales se permite extraer un cierto volumen de madera o de un recurso no maderable. Abarca cerca del 90% de la superficie total otorgada para el aprovechamiento forestal y se otorgan por un plazo de 40 años. Los principales requisitos para la concesión son la aprobación de un Plan de Manejo (PM) y un Plan Operativo Anual (POA), respaldados por inventarios y censos forestales elaborados de acuerdo a normas técnicas validadas.

El segundo tipo de utilización forestal es la Autorización de Aprovechamiento en Tierras de Propiedad Privada, el cual permite el aprovechamiento forestal sólo a pedido del propietario y, se traduce en la exclusividad del aprovechamiento en Tierras Comunitarias de Origen por parte de los pueblos indígenas originarios.

Finalmente, el tercer tipo de utilización forestal, está referido a los Permisos de Desmante. Para la adquisición de estos permisos se requiere de un Plan de Ordenamiento Predial (POP), el cual, consiste en una zonificación del predio según sus distintas capacidades de uso o vocación, especificando claramente las servidumbres ecológicas o áreas de protección dentro del predio. Este tipo de utilización se permite sólo en algunos casos.

Políticas y legislación

Legislación forestal

El régimen forestal boliviano se sustenta en los preceptos sobre recursos naturales y ambientales de la Constitución Política del Estado, la Ley del Medio Ambiente, pero fundamentalmente con la implementación de la Nueva Ley Forestal No1700 del 12 de julio de 1996 y su reglamento (DS No24453). Con la aprobación de esta ley se establece un nuevo modelo de desarrollo forestal, el cual establece marcos legales e institucionales cualitativamente distintos a los anteriores, con objetivos integrales, instrumentos, mecanismos y dotación de recursos viables.

El objetivo central del nuevo régimen se refiere a la utilización sostenible, así como a la protección de los bosques y las tierras forestales, entendiendo que ambos conceptos (utilización sostenible y protección) corresponden a una visión integral de los recursos naturales, en función de mejorar las condiciones de vida de quienes aprovechan sus beneficios, y sin disminuir las capacidades regenerativas del bosque.

La base legal del sector forestal tiene además una serie de Decretos Supremos de reglamentación y complementación, a la ley forestal. Entre ellos destaca el DS N° 1456 que define las tierras de producción forestal permanente del país (TPFP). A su vez existen varias normas técnicas en vigencia con rango de resolución ministerial que determinan sobre planes de manejo forestal de productos maderables y no maderables, ordenamiento predial, desmontes y quemas controladas y programas de abastecimiento y procesamiento de materia prima.

Algunas características relevantes del régimen forestales son:

- Concesiones forestales otorgadas a largo plazo, transferibles y revocables por incumplimiento al plan de manejo o pago de patente.
- Patentes por superficie en el caso de manejo forestal, y por superficie y volumen en el caso de desmontes.
- El plan de manejo forestal de un bosque y el plan de ordenamiento predial mediante el que se zonifica las distintas capacidades de uso o vocación de un predio, son el equivalente a un estudio de evaluación de impacto ambiental, por lo que su aprobación equivale a la declaratoria de impacto ambiental.
- La Ley no permite la exportación de madera en troza, ni el uso de motosierra para el aserrio de trozas en tablas.

En el plano institucional la característica esencial del modelo forestal boliviano ha sido el enfoque orgánico de interrelación de los principales actores:

- Ministerio de Desarrollo Rural Agropecuario y Medio Ambiente (MDRAYMA) que funciona como la entidad normativa y cabeza de sector.
- Superintendencia Forestal (SF) creada por la Ley 1700 tiene como rol principal es de regulación y control, es una entidad autárquica y con autonomía administrativa bajo tuición del MDRAYMA.
- El Fondo Nacional para el Desarrollo Forestal – FONABOSQUE, es el ente financiero del régimen forestal, encargado de administrar y apalancar recursos financieros para proyectos, investigaciones y emprendimientos en el sector forestal.
- Las prefecturas, como instancia de mando de la policía a nivel departamental para proporcionar la seguridad jurídica de los derechos otorgados. También es su función promover el desarrollo forestal departamental mediante acciones de investigación, formulación y ejecución de planes y proyectos.
- Los municipios a través de la constitución de unidades forestales municipales (UFM) tienen competencia para delimitar hasta el 20% de los bosques del territorio municipal

para otorgarlos en concesión a las agrupaciones sociales del lugar ASL. También pueden realizar otras labores delegadas por la autoridad competente.

- La Ley Forestal, crea el Sistema Nacional de Regulación de Recursos Naturales (SIRENARE), que a través de la Superintendencia General (SG) se constituye en instancia de apelación, encargada de controlar y supervisar la labor de las superintendencias sectoriales (SF, SA) y en general de la regulación y uso de los recursos naturales.
- Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) que administra el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y por ende los bosques y tierras forestales dentro de los límites de las Áreas Protegidas (AP) en sus diferentes categorías.

La estructura del régimen forestal boliviano está integrado por 3 sectores: el sector público (organismos estatales, prefecturas y municipios); el sector privado, compuesto por los empresarios privados, ONGs y IPDs; y por los pueblos comunitarios integrados por las TCOs y las agrupaciones sociales del lugar.

Recursos forestales no maderables

Productos y formas de producción

De acuerdo a Wende (2001) de quien hemos tomado lo correspondiente a productos forestales no maderables exceptuando los pasajes donde citamos a otros autores, los productos forestales no maderables son todos aquellos extraídos o derivados de los bosques: frutos, flores, perfumes, azúcares, aromas, colorantes, fibras, aceites, etc.

La Consulta Internacional de Expertos de Productos no Maderables, realizada en Indonesia en 1995 y auspiciada por la FAO, definió los productos no maderables como: todos los bienes de origen biológico, así como los servicios derivados del bosque y tierra bajo similar uso y excluye la madera en todas sus formas. Las plantas no maderables son recursos importantes para los habitantes locales por su amplia variedad de usos que van desde aceites, fibras, comidas, bebidas, látex, medicinas, toxinas y tintes entre otros (Brack, 1992; en CEDIB, 2005).

Las plantas no maderables pueden contribuir al valor económico de los bosques naturales. Hoy en día no puede cuantificarse exactamente el valor del bosque considerando sólo los actuales productos forestales no maderables. La castaña es el producto forestal no maderable que más se exporta, seguido por el palmito. Es una realidad que en los bosques amazónicos existen especies silvestres ya identificadas de potencial valor comercial en las diferentes categorías de productos no maderables del bosque. (Ocampo, 1999; en CEDIB, 2005).

Las actividades económicas que se dan con los productos forestales no maderables son:

- Producción de semilla de cultivos nativos (principalmente tubérculos y granos de almídon)

Tabla 34. **Categorías de productos no maderables del bosque**

Categoría	Descripción	No. de especies encontradas*
Alimenticios	Órganos como frutas, hojas, semillas, bebidas y carnes u otros subproductos de origen animal.	426 especies
Medicinales	Los órganos varían entre corteza, raíz, hojas, flores, frutos, semillas y madera en menor grado.	281 especies
Fibras	Clasificadas en fibras duras y suaves; es común el empleo de hojas jóvenes y maduras, cortezas, raíz espigosa y tallos.	72 especies
Espicias y Condimentos	Órganos aprovechados por su fruto y hojas.	7 especies
Colorantes y tintes	Los órganos varían desde hojas, tubérculos, semillas y flores.	92 especies
Biocidas naturales(tóxicas)	Se obtienen de hojas, semillas, frutos, rizomas y raíces.	72 especies
Ornamentales	Se obtienen de diversos órganos como semilla, hijuelos, hojas y tallos.	778 especies
Exudados	Comprenden gomas, resina, látex, laca y taninos, el órgano de mayor aprovechamiento es la corteza.	35 especies para aceites y grasas
Aceites esenciales	Organos importantes son hojas y flores.	28 especies para aromas, perfume
Forrajes	El órgano principal es la hoja	36 especies

Fuente: Wende, 2001

- Producción de palmito para la exportación
- Producción, procesamiento de frutas, granos y tubérculos nativos para alimentos
- Aprovechamiento y procesamiento de cacao silvestre
- Producción de colorantes alimenticios para la industria
- Producción, acopio y comercialización de flores tropicales nativas
- Colecta, procesamiento y venta de plantas medicinales y derivados
- Aprovechamiento de fibras vegetales para tejidos y artesanía

Los bosques bolivianos contienen una gran abundancia de productos forestales no maderables. Muchos han sido aprovechados tradicionalmente por los pueblos originarios y cumplen una importante función en la economía doméstica de los mismos. Los principales productos no maderables son: la nuez de castaña (*Berthoelia excelsa*), el palmito de asaí (*Euterpe precatoria*), el látex de caucho (*Hevea brasiliensis*), las hojas de jatata (*Genoma spp.*); el aceite de cusi (*Orbignya phalerata*) y el copaibo (*Copaifera raticulata*), variedad de frutas tropicales como el cedrillo (*Spondias mambin*), el cayú (*Anacardium occidentale*), el achachairú (*Rehedia*

spp.), el guapurú (*Leonia cymosa*) el bí (*Genipa americana*), el paquió (*Hymenaea coubaril*) y el urucú (*Bixa orellana*).

Castaña

La región castañera se encuentra en la amazonía norte de Bolivia, comprende la totalidad del Departamento de Pando, la provincia Vaca Diez del Beni y la parte norte de la provincia Iturrealde del Departamento de La Paz. El área castañera, referida también como el norte boliviano, está ubicado entre los paralelos 9° 38' y 12° 30' latitud sur y entre 69° 35' y 65° 17' longitud oeste, comprende aproximadamente 100,000 km², superficie equivalente al 10% de la superficie total del país. De esta superficie estimada, 63,827 km² corresponden a la extensión del Departamento de Pando, 22,424 km² a la provincia Vaca Diez del Beni y el resto a la provincia Iturrealde de La Paz.



En Bolivia, del total de la castaña extraída, se exporta un 99%, ocupando el primer puesto en la producción y exportación de castaña pelada, con cifras que superan las 10,000 tn/año y los \$us. 30,000 millones de dólares/anuales. Esto último se explica porque la producción en el Brasil ha venido decreciendo paulatinamente, debida principalmente a las tasas altas de deforestación.

En promedio la castaña recolectada de la región forestal boliviana alcanza al 40% de la producción. La recolección, que se efectúa en época lluviosa (diciembre-febrero), tiene muy poco impacto en la composición de las especies y la estructura forestal. Al ser un producto con potencial económico para su uso sostenible, su explotación puede ayudar a conservar el estado natural del bosque, dando lugar a un incremento del valor de este último en términos medio ambientales.

La castaña boliviana, conocida comercialmente como nuez del Brasil o nuez de Pará, es el fruto del árbol cuyo nombre científico es *Bertholletia excelsa*, presenta características y usos similares al resto de las nueces existentes en el mundo, es un producto nativo de la zona tropical, se encuentra de forma natural y silvestre solamente en los bosques amazónicos de Bolivia, Brasil y Perú, Guayana y Colombia; sin embargo, sólo en los tres primeros se encuentra de forma comercial.

La castaña es una especie no maderable de alto valor ecológico, sus frutos son cocos leñosos que caen de forma natural al suelo entre diciembre a febrero. Estos cocos contienen en su interior entre 15 a 35 castañas o semillas que son comestibles, recubiertas por una cáscara dura.

La castaña, es un fruto que proviene de árboles silvestres. Dichos árboles, son difíciles de cultivar en plantaciones, porque necesitan de las especies forestales y fauna asociada a su polinización. La altura promedio de éste árbol está entre 30 y 50 metros, es de tronco recto y liso, crece de ramas hasta la copa. Existen árboles que pueden llegar a tener 100 a 500 años de edad y un diámetro de 2 a 3 metros en la base. Se estima que la fructificación ocurre a partir del octavo año.

La zona de producción de la castaña está concentrada en el Noroeste del país, principalmente en el departamento de Pando y a lo largo de las riberas del río Beni.

Formas de producción, comercialización y aprovechamiento de la castaña

La producción de castaña que cae de los árboles en las zonas productoras de Bolivia no puede resumirse en una cifra, debido a que hay gran diferencia en los volúmenes de castaña caída y los volúmenes de castaña recolectada de año en año. Por esta razón, se calcula una producción potencial que permita realizar alguna abstracción acerca de ésta producción.

Toda la producción de castaña proviene de árboles silvestres y la misma es recolectada por campesinos de la zona. Se estima que la producción total que se recolecta por año es de 22.000 toneladas, el período de recolección de la castaña se realiza desde principios de diciembre hasta fines del mes de abril.

Considerando datos de estudios realizados por la OIMT, en términos globales se puede indicar que la producción comercializada de castaña en un año llega a 20.000 toneladas de producto terminado.

La comercialización de la castaña se efectúa bajo dos formas: con cáscara y deshidratada o beneficiada, y el principal destino son los mercados del exterior.

Para hacer el beneficiado existe una infraestructura empresarial que está diseñada de acuerdo a las exigencias del mercado internacional, donde se cumplen las normas de calidad e higiene, aspectos que son rigurosamente controlados por estrictas normas de seguridad. El consumo en el país es mínimo y el mercado interno se circunscribe al producto que no es exportado.

El sistema de comercialización lo conforman algunas empresas que compran la castaña en bruto y la benefician para su posterior exportación. La compra la realizan los rescatadores, que obtienen la almendra de los cosechadores pagando con dinero o realizando intercambios con mercaderías y víveres.

Aproximadamente el 90% de la castaña se produce en el departamento de Pando, y su comercialización se realiza fundamentalmente en Cobija y Riberalta. De acuerdo a disposiciones legales, el Departamento de Pando cobra 4% de las regalías y un porcentaje menor por tasa forestal. La aduana de Cobija controla solamente el 20% de la producción, el resto de la misma es controlada por diferentes aduanas del país.

Los empleos temporales y permanentes que genera actualmente en la industria castañera son: 40 mil en zafra y 7 mil en beneficiadoras.

La castaña en el norte amazónico tiene un flujo anual en efectivo que incluye los habilitos y pagos por anticipado para cubrir los costos cosecha, las compras de las beneficiadoras de la castaña en cáscara y los pagos que se reciben del exterior. Se estima que los costos de la cosecha absorben el equivalente a un tercio del valor de exportación, por tanto se puede estimar que la cosecha de castaña anual tiene una necesidad de financiamiento promedio para los próximos años en alrededor de 20 millones de \$US/año (Bojanic, 2003).

Palmito

El palmito (*Beatrix gasipaes*) es una planta de tipo herbáceo conocida como tembe, tiene una altura no mayor a los 2.50 metros y es una especie originaria de la cuenca amazónica, desde Bolivia hasta Panamá, con un área de expansión que llega hasta Centro América. La planta se produce en la región tropical: piso basal y premontano, bosque seco tropical, bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical; y región subtropical: bosque húmedo y bosque muy húmedo según la clasificación de ecosistemas de Holdrige. En Bolivia, estas zonas incluyen en su mayoría la zona de Larecaja Tropical en La Paz, el Chapare (Prov. Carrasco) en Cochabamba, el sud este del Beni, el noreste de Santa Cruz y Pando.



El producto en sí constituye la parte interna del tallo o corazón de la palma, es de color blanco a crema y tiene forma cilíndrica; como en el caso del cacao, el palmito puede considerarse como silvestre (asahi) y cultivado (pejibaye). Es un alimento de sabor agradable, fibroso, con una humedad promedio del 90% y cuya composición química es:

Proteína cruda.....	2.25%	Materia grasa.....	2.30%,
Cenizas	1.16%,	Fibra cruda	0.97%,
Ácido ascórbico.....	12.8 Mg/100gr	Ácido cinhídrico.....	2.34 Mg/100gr

A pesar de que el palmito puede ser consumido fresco, las distancias entre las zonas productoras y los centros de consumo han hecho que en el mundo, en general, se popularice el consumo del palmito conservado en salmuera. El palmito es envasado en cortes, dependiendo de la lata, que generalmente son cilíndricos de 10 centímetros de largo; y también puede envasarse en rodajas permitiendo aprovechar mejor las cantidades de palmito de segunda calidad y en trozos para obtener mayor rendimiento por lata.

Formas de producción, comercialización y aprovechamiento del palmito

Hasta el inicio de la década de los setenta, los corazones de palmito sólo se obtenían de las palmas silvestres como la Jucara (*Euterpe edulis*). Sin embargo, las consecuencias ecológicas de promover la venta de corazones de palmito de las especies silvestres fueron devastadoras en cuanto a la deforestación y tala de los bosques.

En los últimos años, las especies cultivadas han reemplazado lentamente las especies silvestres. Como se puede apreciar en la Tabla 35 (Pág. 68), este ya ha superado de lejos al palmito silvestre. El año 2005 Cochabamba produjo 1.157 toneladas de palmito frente a 321 del resto del país (INE, 2007)

El pelado del retoño es crítico y se hace principalmente a mano. La primera capa de la piel se retira después de la cosecha para conservar la humedad, después de lo cual el retoño se trata primero al vapor y luego se pela hasta que el corazón se haga visible.

El retoño inicial se cosecha con 40 a 50 centímetros de largo y, dependiendo del tipo de empaque deseado se puede volver a cortar un poco más. Las puntas y recortes de la producción también se venden, pero no son considerados como corazones de palmito, y por lo tanto tienen una calidad inferior y un precio menor.

La explotación de palmito está convirtiéndose en una actividad económicamente importante debido a la demanda nacional e internacional. El palmito es requerido tanto para su industrialización como para su consumo directo y se considera como uno de los productos de mayor exportación entre los no tradicionales.

En los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz la actividad está en constante crecimiento, continuamente se establecen numerosas plantas procesadoras que explotan la materia prima de concesiones forestales localizadas en los departamentos de Pando, La Paz, Beni y Santa Cruz.

Los posibles usos del palmito son: el consumo en su forma natural para ensaladas; enlatado en salmuera con vinagre, aceite y condimento; crema o sopa; refresco, licor, hoja tierna en ensalada, tostado como cereal; alimentos concentrados para animales. Sin embargo, dada su perecibilidad, se conserva mayormente envasado en salmuera.

Cacao

La planta de cacao (*Theobroma cacao L.*) es de origen americano. Se ha encontrado en estado silvestre, en países del área de Alto Amazonas, Colombia, Ecuador, Perú y Brasil. En Bolivia no se han realizado estudios sobre la existencia de ésta planta en estado silvestre, pero se establecieron plantaciones de cacao en Alto Beni como parte de un programa de Agroforestería en esa región.

La planta tiene alrededor de 3 metros de alto, pudiendo alcanzar hasta 6 metros. La inflorescencia se localiza en la base de la hoja, alrededor de la cicatriz de la yema axilar que deja la hoja, en ramas y troncos maduros. Las flores son de polinización cruzada y es muy difícil que el cacao se autofecunde. El fruto, también llamado mazorca, es un tipo de baya con 10 a 35 centímetros de largo, polimorfo, con superficie lisa, corrugada o amelonada, que tiene un número variable de semillas. El color del fruto varía desde verde (inmaduro) hasta amarillo (maduro). Las semillas también son polimorfas y están cubiertas por mucílago.



Formas de producción, comercialización y aprovechamiento del cacao

En América Latina los principales productores de cacao son: Brasil, Ecuador, República Dominicana, Colombia y México, que en conjunto representan el 90% de la producción regional.

Al igual que en el caso del café, el fruto del cacao debe sufrir un proceso de beneficiado que permita habilitar el producto para la venta. Los objetivos del beneficio son:

- la descomposición y remoción del mucílago azucarado que cubre el grano fresco, para facilitar el secado y la conservación y almacenamiento;
- la elevación de la temperatura que mata el embrión, para facilitar el desarrollo del sabor del chocolate;
- la mejora del sabor y aroma de las almendras;
- la facilitación de la separación final del cotiledón y la cutícula que los recubren;
- dar una buena apariencia para el mercado.

Del cacao procesado, se obtienen derivados intermedios (manteca, pasta y cocoa en polvo) y productos finales (chocolates y preparados alimenticios, ambos en distintas presentaciones).

Los productos que se obtienen y exportan como productos no tradicionales son:

- Cacao en grano crudo, entero o partido
- Cacao tostado, en grano, entero o partido
- Cáscara, cascarilla, películas y demás residuos de cacao
- Torta de cacao, cacao
- Pasta de cacao y masa
- Pasta de cacao sin desgrasar
- Pasta de cacao, desgrasada total o parcialmente
- Manteca, grasa y aceite de cacao
- Cacao en polvo sin azucarar
- Cacao en polvo azucarado
- Cacao en polvo, azucarado o edulcorado de otro modo (cocoa)
- Chocolate y preparaciones alimenticias que contengan cacao sin rellenar
- Los demás chocolates y demás preparaciones alimenticias que contengan cacao

Goma o caucho

Extensas regiones boscosas de Bolivia poseen una abundante existencia de la especie *Hevea brasiliensis* (árbol de goma), hasta hace pocos años la exportación de goma era, junto a la de castaña, el soporte principal de la economía de la región amazónica del país, región que comprende el Departamento de Pando, y la zona norte de los Departamentos de Beni y La Paz.

Un árbol de goma entra en producción a partir del séptimo año y puede ser aprovechado durante 30 y 35 años. Durante un estudio de ZONISIG realizado en Pando, se trazaron mapas de las densidades de estos árboles. El volumen de árboles gomeros oscila entre uno a ocho árboles por hectárea.



Forma de producción, comercialización y aprovechamiento de la goma

Los productos que se extraen del árbol de goma, son el látex y la goma seca. El látex es un líquido lechoso de composición variable que se forma en células secretoras especiales, generalmente del floema y de las hojas de la *Hevea brasiliensis*. Materia prima del caucho o goma.

La goma se comercializa bajo dos formas: al estado crudo o en bolachas. Cuando el látex se aglutina en una bola con la ayuda del humo se denomina bolacha. Un proceso más del de bolacha es el laminar, que aglutina el látex en láminas.

La producción anual de goma en bolacha, en todo el noroeste, fue de aproximadamente 3.000 a 3.500 TM en 1991. La extracción en bolachas por los siringueros, se efectúa en dos períodos: uno del 15 de abril al 15 de agosto y el otro del 15 de octubre a fines de diciembre. La goma cruda es concentrada en bolachas de aproximadamente 100 kilos.

La planta laminadora de Riberalta tiene una capacidad de procesamiento de 1.800 a 2.000 toneladas de materia prima, de la cual se estima una obtención de 1.200 toneladas métricas de goma finamente laminada; el resto de la producción de aproximadamente 1.000 toneladas se exporta en bolachas. El mercado tradicional de exportación para la goma boliviana es Brasil.

La extracción de goma a partir de la década del noventa se ha reducido drásticamente, permaneciendo casi paralizada. Esta situación se debe principalmente a la baja del precio del látex y al reemplazo del polímero utilizado en la industria por productos sintéticos. Como resultado de esto, la importancia económica de éste producto es cada vez menor y su extracción se ha visto mermada. Hasta aquí hemos seguido a Wende, 2001.

Aspectos Económicos de los productos no maderables

Volumen de la producción

Los volúmenes de producción de los productos no maderables más importantes y por departamento para el año 2006 se muestran en la Tabla N° 35. La castaña que es producida en los departamentos de La Paz, Beni y Pando, siendo en este último el departamento con mayor producción, representa el 80% del total producido en ese año, seguido por La Paz (15%) y Beni (5%). La hoja de palma es mayormente producida en el departamento de Beni (54%), mientras que el resto de la producción se da en La Paz y Santa Cruz que representan el 33% y 13% respectivamente. Por otro lado el palmito medido en toneladas se produce en los departamentos de Beni (39%), Santa Cruz (31%) y Pando (30%). La Tacuara es extraída en cinco departamentos: Santa Cruz (43%), Tarija (25%), La Paz (22%), Beni (10%) y en una pequeña proporción (0,3%) en Cochabamba. Finalmente el Tocoque es extraído en amarros sólo en el departamento de La Paz.

En la Tabla 35, se presenta la información de los productos forestales no maderables extraídos por departamento para los años 2003 al 2006. Nótese que en el único departamento

Tabla 35. **Productos no maderables extraídos, según departamento y tipo de producto. 2003 – 2006**

Departamento	Tipo de producto	Unidad de medida	2003	2004	2005	2006(p)
La Paz	Castaña con cáscara	Toneladas		2,427	18	2,361
	Castaña sin cáscara	Toneladas	646		566	
	Hojas de palma	Paños	10			106,239
	Tacuara Piezas			27,44		48,88
	Tocoro	Amarros	229	240	28,515	7,38
Cochabamba	Hojas de palma	Paños		300		
	Palmito	Cajas		5,68	27,708	
		Toneladas				1,157
Tacuara	Piezas		420	4,23	700	
Tarija	Hojas de palma	Paños	400			
	Cáscara de cebil	Quintal		70		
	Tacuara	Piezas		20,625	11,38	54
Santa Cruz	Hojas de palma	Paños	4,4	5,63	15,672	41,25
	Palmito	Toneladas	350	48	262	39
		Cajas	6,412			
Tacuara	Piezas	322,587	479,98	190,43	93,74	
Beni	Castaña con cáscara	Toneladas	29,124	6,853	679	7,124
	Castaña sin cáscara	Toneladas	11,924		2,973	
	Hojas de palma	Paños	92,048	199,5	251,265	174,229
	Palmito	Toneladas	1	80	49	48
	Tacuara	Piezas	128,5	5,1	130	22,86
Pando	Castaña con cáscara	Toneladas	1,907	36,04	1,256	38,963
	Castaña sin cáscara	Toneladas	22,78	2,591	19,53	
	Palmito	Toneladas			10	37

(p): Preliminar

Fuente: SIF-INE, en INE, 2006

que la castaña tiene una producción regular es en Pando. Además es la de mayor volumen en comparación a todos los otros productos.

Los demás productos, en su gran mayoría demuestran su irregularidad, que se expresa a través de los años sin registros. Puede observarse asimismo, que la producción de palmito en Cochabamba supera de lejos a los demás. Este palmito es cultivado y por ello sus costos y su calidad son más óptimos que los del palmito silvestre.

En el departamento de La Paz se extrajo castaña en los 3 años, pero en proporciones bajas comparadas a las de Beni y Pando, las hojas de Palma sólo fueron extraídas en el año 2003, en un monto significativo, 10.000 Paños, pero en comparación a la extracción de Beni ese mismo año, resulta menos significativa, el 10% del total de ese año. Las piezas de tacuara por su parte, solamente se extrajeron el 2004 y la cantidad es significativamente inferior en comparación a Santa Cruz. Finalmente el Tocoro, que solamente se extrae de forma constante en este departamento tuvo un crecimiento bastante elevado en el 2005.

La hoja de Palma y la Tacuara extraídas en Cochabamba, no representan cantidades significativas ni constantes en relación a los otros departamentos. El Palmito aunque representa la mayor parte de la producción total en los años 2004 y 2005, pero como se vio en el año 2006 ya no aparece.

Tarija tampoco es un departamento con valores significativos ni constantes de extracción de hojas de Palma y Cáscara de cebil sólo un año, en el caso de las piezas de tacuara si bien se produce dos años, sus cantidades no son comparables a las del departamento Santa Cruz.

Importancia de los PFM en el Producto Interno Bruto

El sector castañero aprovecha una superficie de 10.000.000 ha de bosque (promedio de 1.82 árboles/ha), representa el 0.35% del PIB nacional, 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 éste producto en el trópico de Cochabamba, representa el 0.02% del PIB nacional, y genera 2.795 puestos de empleo (UDAPE, 2005).

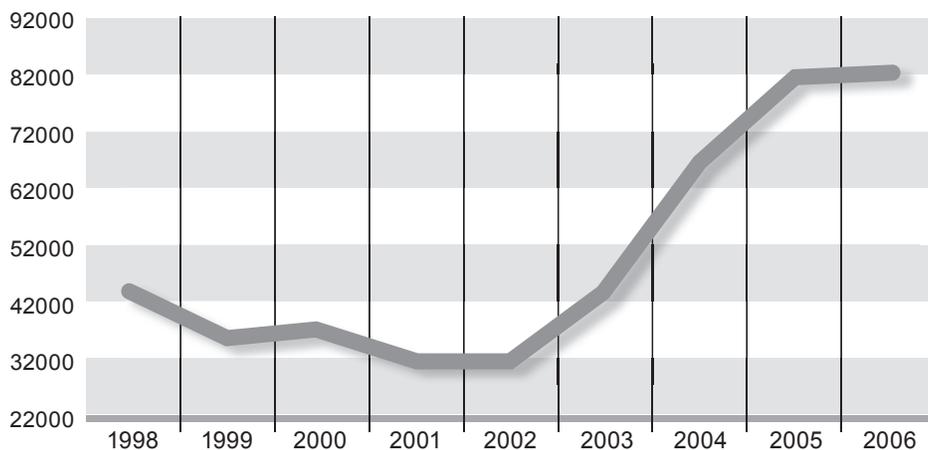
Exportaciones de los PFM

Los precios de la castaña y el palmito se han incrementado desde el 2002, y eso naturalmente ha favorecido a su crecimiento. El año 2002, el precio FOB en \$us por tonelada estaba en 1.963 y el 2006 había llegado 3.792,4 \$us. El precio del palmito estaba en el 2002 en 1.623,7 \$us y el 2006 llegó a 1.922 \$us.

El valor de las exportaciones de los PFM en el periodo 1998 al 2006 (Ilustración 8), después de llegar a su punto más bajo el año 2002, se ha elevado hasta duplicarse con relación al primer año.

En la Ilustración 9 podemos ver que la castaña es el producto que responde por la mayor parte de la participación de los PFM en el PIB.

Ilustración 8. Exportaciones de PFNM 1998-2006. (En miles de \$us)



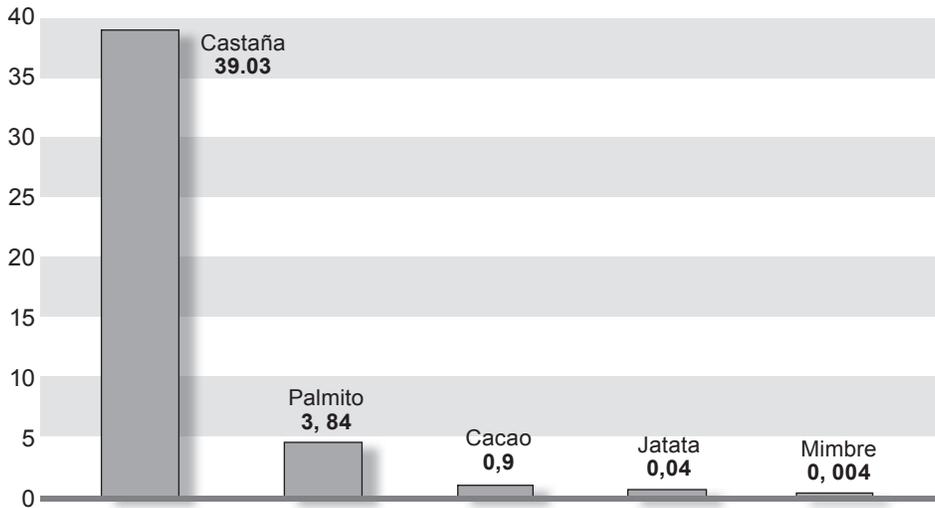
Fuente: CFB Anuario 2006, elaboración propia

Los principales actores del sector de PFNM

En el área están comprendidas las cinco provincias del departamento de Pando (Nicolás Suárez, Manuripi, Abuná, Madre de Dios y Federico Román), la provincia Vaca Díez (del Beni) y parte de la provincia Iturrealde (La Paz); es fronteriza con el Perú en la parte oeste y con el Brasil en la parte norte y este. Para esta región, la castaña ha cobrado importancia en la economía extractiva a partir de los años 90, actualmente es la principal fuente de ingresos para los pobladores de dicha región; para los recolectores la castaña aporta ingresos en aproximadamente \$us. 600 al año, generando un número importante de empleos que asciende a 21.626. Estos se dividen en empleos directos del orden de los 19.772 e indirectos de 1.854. Entre los directos se cuentan a los zafreros, campesinos, originarios, barraqueros, rescatistas, dueños de beneficiadoras y quebradoras (son más de 20 empresas beneficiadoras que están instaladas en Riberalta, Cobija y Guayaramerín). Por su parte, los empleos indirectos estas compuestos por los transportistas, técnicos y cargadores (Collao, s.f.).

Algunos estudios en la zona castañera, han determinado la existencia de más de 700 establecimientos rurales donde funcionan en la actualidad aproximadamente 180 barracas, las cuales son unidades de explotación forestal, a cargo de un propietario, denominado barraquero, quien contrata a los zafreros por medio de un sistema conocido como habilito, que consiste en adelantar el pago por el trabajo de recolección en alimentos. Este sistema que se ha institucionalizado en la zona por muchos años, si bien ya no es tan rígido como en sus inicios, da lugar a un endeudamiento casi permanente, principalmente de los recolectores y trabajadores de las empresas, dando lugar a una relación laboral muy rígida (Collao, s.f.).

Ilustración 9. **Participación de los PFNM en el total de productos forestales**



Fuente: CFB Anuario 2006, elaboración propia

Potencial del los PFNM

La castaña tiene un potencial de 17 millones árboles y 317 mil ton/año. El escenario de crecimiento de la producción castañera es limitado, se estima un incremento del 30 a 40% en relación a la producción actual debido a que la recolección de castaña es en árboles silvestres y con una producción fija. La industria tiene posibilidad de crecer con valor agregado (confites, aceites, campos) aunque también será limitada por las condiciones señaladas. Otros productos no maderables como palmito, goma, fibra, bamboo, resinas, frutos y medicinales, tienen un enorme potencial de crecimiento, dada la biodiversidad boliviana en todos los pisos ecológicos y el uso tradicional de innumerables productos, varios de ellos exportables. Los productos forestales no maderables constituyen en ocasiones el único ingreso producido por las mujeres y oscilan entre el 7 al 95% de los ingresos anuales en los hogares pobres, por lo que existe una fuerte complementariedad con los enfoques de forestería comunitaria. (Bojanic, 2003).

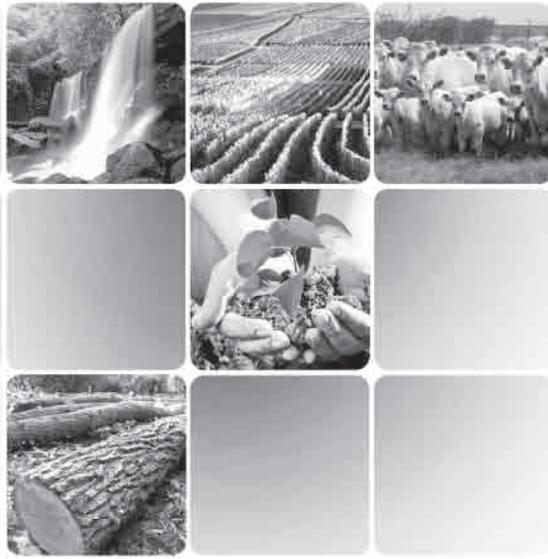
Impactos y estado de conservación

En relación a los impactos de la recolección de castaña en los ecosistemas, se indica que estas actividades provocan un limitado impacto sobre el bosque, pero también se ha sugerido que la recolección podría reducir la oferta de nueces disponibles para los animales herbívoros. Su mayor efecto probablemente se produce de forma indirecta, a través de la caza que acompaña a las actividades de recolección (Boot y Gullison, 1995).

Amenazas y tendencias

Se ha recabado información sobre una serie de amenazas, entre estas tenemos estudios sobre las posibles consecuencias de las represas del madera que han previsto un impacto negativo en los bosques de castaña y arboles de caucho debido a las variaciones en el nivel freático. Otra amenaza es la expansión de cultivos de soya y la deforestación al norte amazónico ■





FAUNA

A

spectos generales

La fauna de América Latina representa un tercio de la fauna mundial y es considerada uno de los bloques zoogeográficos de alta diversidad y endemismo faunístico. Esta denominación, es en parte consecuencia del aislamiento geográfico de América del Sur de otros continentes durante el Terciario hasta el Pleistoceno (Ojasti 1993, en Santivañez, 2007). Como consecuencia de esto, la fauna de esta parte del continente es una mezcla de la fauna endémica del sur y la que migró de otras regiones del mundo, en especial de Norteamérica, lo cual, combinado con la extinción masiva de la megafauna neotropical resultó en la ausencia extrema de mamíferos de gran tamaño que caracteriza la fauna sudamericana (Santivañez, 2007).

La extensión territorial de Bolivia es de 1.098.581 km², y se encuentra en el centro de América del Sur, entre los meridianos 57°26'O y 69°38'O y los paralelos 09°38'S y 22°53'S, por lo que en su interior se encuentran la mayor parte de los grandes biomas del continente. Aunque todo el territorio boliviano está situado dentro la zona tropical, posee diversos climas, debido a la cordillera andina, que determina un gradiente de climas que incluyen los gélidos (donde la temperatura promedio anual apenas sobrepasa los 5° C); templados secos, templados húmedos, húmedos subtropicales, húmedos tropicales y secos tropicales (en tierras bajas en el oriente boliviano). Teóricamente, la temperatura debería disminuir 0,55°C por cada 100 m de altitud. Esto, sin embargo, se ve alterado por factores topográficos y por la vegetación regional. (Soria Auza et al, 2005). La fauna puede ser dividida en dos grandes grupos: fauna silvestre y fauna o ganadería doméstica.

Fauna silvestre

Mamíferos

En esta parte nos basamos en J. Salazar-Bravo & L. Emmons, autores del capítulo sobre mamíferos en la página de internet de FAN. Hasta principios de 1990, la mayoría de la información existente sobre los mamíferos de Bolivia fue presentada por mastozoólogos extranjeros. La mastozoología en Bolivia, como ciencia, es relativamente joven, ya que recién a partir del establecimiento del Museo Nacional de Historia Natural en La Paz (1980) que Bolivia cuenta con una institución dedicada a documentar y monitorear la riqueza mastozoológica del país. Estas actividades fueron fortalecidas con la creación de la Colección Boliviana de Fauna (1990), el Museo Noel Kempf Mercado de Historia Natural (ca. 1992) y, recientemente, el Centro de Biodiversidad y Genética de la Universidad Mayor de San Simón. Es, en estos últimos 12 años, que la mastozoología boliviana ha empezado a llegar a su mayoría de edad.

La riqueza de especies en Bolivia está fuertemente correlacionada con la diversidad geográfica, y consecuentemente la riqueza de hábitats, desde el llano hasta el altiplano y del Norte al Sur. Ahora sabemos que la riqueza de especies conocida y verificada para Bolivia, ya ha excedido las estimaciones más optimistas e incluye 356 especies. Se estima que entre 10 y 15% de la mastofauna de Bolivia está todavía por descubrirse, pues la mayoría de las colectas se han concentrado en los grandes ríos navegables y/o en caminos troncales.

La lista de especies endémicas de Bolivia es relativamente pequeña en comparación a la de sus vecinos, entre ellas se encuentran dos especies de primates (*Callicebus olallae*, y *Callicebus modestus*) de dudable estatus sistemático, así como catorce especies de roedores y, al menos, un marsupial. La distribución geográfica de los endemismos es interesante: cuatro especies se conocen solamente de los bosques semihúmedos o de las sabanas (*Akodon dayi*, *Ctenomys steinbachi*, *Juscelinomys huanchacae*, *Juscelinomys guaporensis*), dos de los Valles Secos Interandinos (*Phyllotis wolffsohni* y *Ctenomys lewisi*), y el resto viene de la zona los Yungas (*Akodon siberiae*, *Chibchanomys n.sp.*, *Thomasomys ladewi*, *T. oreas*, *Tapecomys primus*, *Oxymycterus huchuca*, *Abrocoma boliviensis*, *Marmosops dorothea*). Además de estas especies de afinidad andina, las dos especies de primates listados para Bolivia vienen de regiones cercanas a los pies de la cordillera. Estos patrones, aunque sugestivos, están lejos de ser inmutables, y dependen de cuán bien conocida la mastofauna del país llega a ser. Por ejemplo, dos de las especies de marsupiales bolivianos y una de primates que hasta mediados de 1990 eran consideradas endémicas para Bolivia (*Gracilinanus aceramarcae*, *Monodelphis kungsi* y *Alouatta sara*) ahora se han encontrado en países vecinos. Aunque el Bosque Amazónico en el



Callicebus modestus
o Titi amazónico

Departamento de Pando contiene la mayor abundancia relativa de especies, hasta el momento no se conocen de especies que sean endémicas a este hábitat, confirmándose que las distribuciones de abundancia y endemismo no necesariamente convergen (Ceballos y Rodríguez 1993). Desde el punto de vista de la conservación de endemismos nacionales y mundiales, las regiones andinas deberían ser de primera prioridad, cercanamente seguidas de hábitats (semi) áridos como el Cerrado, sabanas y el Chaco.

Aves

Según, Soria Auza & Hennessey (2005), autores del capítulo sobre aves de la página de internet de FAN, Bolivia se encuentra entre los países menos conocidos por su ornitología, muestra de ello es el reciente redescubrimiento de poblaciones de *Crax globulosa* y *Phibalura (flavirostris)* boliviana, y el descubrimiento de tres nuevas especies de aves, un búho del género *Otus* y dos atrapamoscas de los géneros *Phyllomyias* y *Cnemotriccus*.

Bolivia tiene 1.398 especies de aves, constituyéndose en el quinto país más rico del mundo en especies de aves, y el más rico, con esta cualidad y sin acceso al mar. Esto se debe principalmente a su ubicación y extensión geográfica que cubre muchos de los grandes hábitats de Sudamérica. El único hábitat que ocupa casi con exclusividad es el de los llanos de Moxos. Una pequeña porción de esta formación vegetal se encuentra en el Perú (las Pampas del Heath). Bolivia aún posee grandes áreas con hábitats poco impactados por el hombre y tiene el potencial para proteger comunidades completas de aves donde la presencia humana es muy baja, como la Amazonía, Chaco y el Bosque Chiquitano.

Bolivia alberga, en un complejo mosaico de ecorregiones, un total de 65 especies de aves consideradas amenazadas globalmente. La distribución geográfica de la mayor parte de estas especies es poco conocida, así como las amenazas que las ponen en riesgo de extinción.

El país posee un total de 61 especies de aves de rango restringido, sin embargo, la cantidad de especies endémicas del país sólo asciende a 20. La cuenca Endorreica, casi endémica de Bolivia, es el hogar del zambullidor *Rollandia microptera* que sólo habita en esta cuenca. Los cuerpos de agua que forman parte de esta cuenca también son importantes para otras especies acuáticas, como los flamencos. En los valles secos interandinos se pueden encontrar varias especies endémicas de Bolivia, como *Ara rubrogenys*, *Oreopsar bolivianus* y *Poospiza garlepi*.

Actualmente se reconocen tan sólo 16 especies endémicas bolivianas (Perú, p.ej., tiene más de 100). Además, se están describiendo formalmente, por lo menos, tres especies nuevas para la ciencia que también son endémicas en Bolivia (S.K. Herzog et al. datos no publicados, A.B. Hennessey com. pers.). Finalmente, hay 11 especies casi endémicas, las cuales se extienden ligeramente a Argentina (5), Perú (5) o Brasil (1). Las 16 especies endémicas tienen una dis-



Harpia arpyja. Harpy eagle
AOCR Karla Aparicio

tribución aglomerada en relación a las ecoregiones en Bolivia. Siete de ellas (*Ara rubrogenys*, *Myiopsitta luchi*, *Ochetorhynchus harterti*, *Cranioleuca henricae*, *Asthenes berlepschi*, *Pospiza garleppi*, *Oreopsar bolivianus*) se encuentran en los Valles Secos Interandinos, seis en los Yungas y en la Transición de Yungas a Puna (*Aglaeactis pamela*, *Schizoeaca harterti*, *Simoxenops striatus*, *Myrmotherula grisea*, *Grallaria erythrotis*, *Atlapetes rufinucha*), dos en los Llanos de Moxos (*Ara glaucogularis*, *Turdus haplochrous*) y una en la Amazonia (*Hyllopezus auricularis*).

Reptiles

Bolivia está entre los ocho países con mayor diversidad de reptiles, hasta el 2005 se habían identificado 307 especies. Continuando con la página de FAN, los reptiles constituyen un grupo, cuyos representantes no se parecen mucho entre sí. El grupo más grande son los ophidia, conocidos con el nombre genérico de serpientes (culebras y víboras) y en idiomas nativos como kátari (Quechua) o asiru (Aymara). Las serpientes, no tienen patas y están representados por especies tan grandes como la sicurí o anaconda (*Eunectes*) o por especies tan pequeñas y raras como las víboras ciegas (*Leptotyphlops* spp). Serpientes venenosas son todas las yopes (*Bothrops* spp.), la pucharara (*Lachesis muta*), la cascabel (*Crotalus durissus*) y las corales (*Micrurus* spp). Entre las lagartijas, que representan el segundo más grande grupo, las más conocidas son los peni (*Teiidae*: *Tupinambis teguixin*), los chupacotos (*Gekkonidae* y *Tropiduridae*: varios generos) y la iguana (*Iguanidae*: *Iguana iguana*). Entre los caimanes, cocodrilos y lagartos se encuentran especies grandes como el caimán negro (*Melanosuchus niger*), especies medianas como el yacaré o lagarto (*Caiman yacare*) y pequeñas como los caimanes del género *Paleosuchus*, comúnmente más conocidos como cocodrilos.

Las diferencias entre los cuatro grupos de reptiles son notorias, las serpientes nunca tienen extremidades; generalmente las lagartijas sí, aunque algunas especies las tienen muy poco desarrolladas o no las tienen como la lagartija sin patas conocida en Bolivia como cutuchis (*Amphisbaena* spp), que suele ser confundida con una serpiente. Los individuos de esta especie de lagartija sin patas tienen anillos prominentes muy visibles en su cuerpo, que no están en ninguna especie de serpiente y por ellos se las puede diferenciar. Las tortugas siempre tienen un caparazón que no está presente en ningún otro reptil y Los lagartos tienen una cresta muy alta en su cola, una cabeza grande y dientes bien desarrollados.



Paleosuchus trigonatus
Schneider, 1801

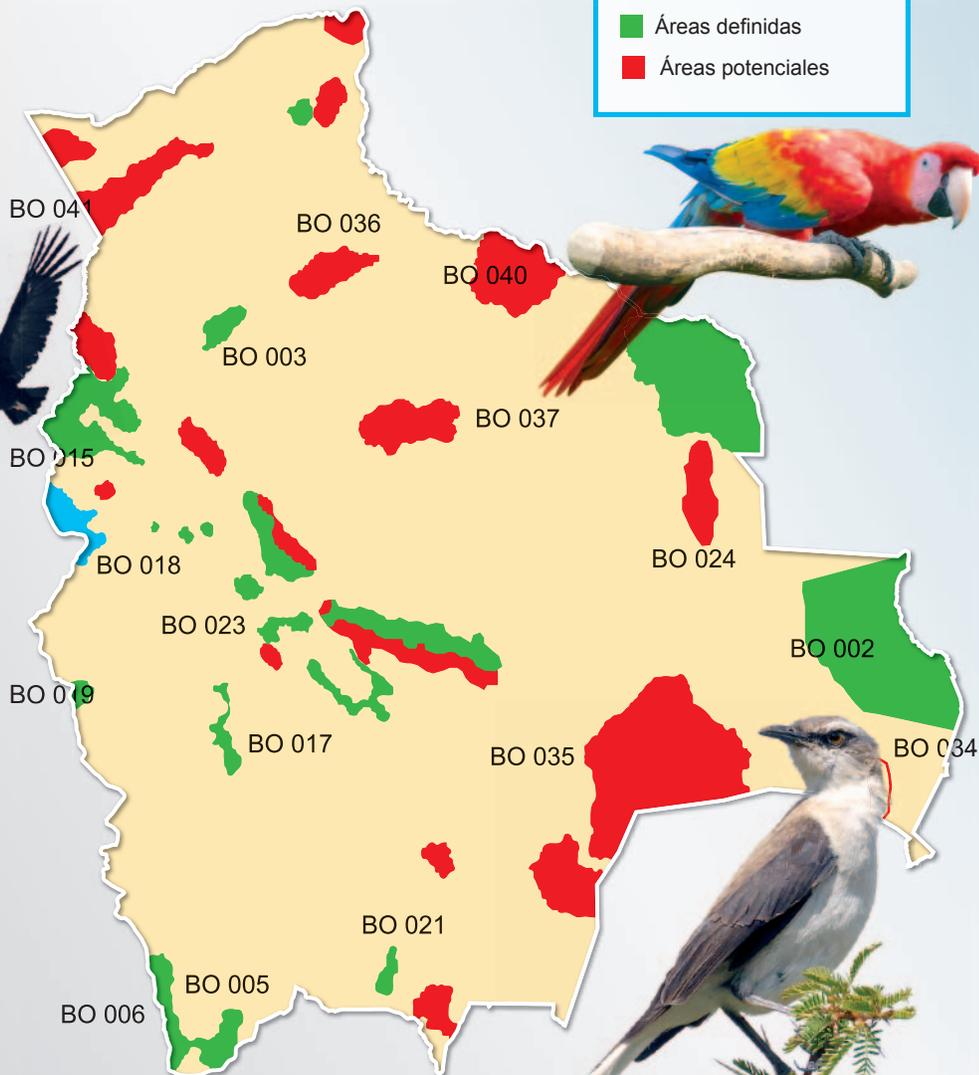
Anfibios

De acuerdo a Steffen Reichle, en la fuente indicada anteriormente, después de una década de intensos trabajos, el número de especies de anfibios conocido de Bolivia ha incrementado de 112 (De la Riva 1990b) a 200. Las especies se distribuyen en tres órdenes: Anura (ranas y sapo),

Mapa 7 Áreas importantes para la conservación de las aves en Bolivia

REFERENCIAS:

- Áreas definidas
- Áreas potenciales



Caudata (salamandras) y Gymnophiona (caecilias). El orden Anura es el más diverso, al cual pertenecen más del 96% de las especies conocidas del país. Dentro de este orden las familias Leptodactylidae (86 especies) e Hylidae (70 especies) son las más numerosas; otras familias, por ejemplo Ranidae (una sola especie), son más bien poco diversas en el país. Solamente una especie pertenece a las salamandras, y tres a las caecilias.



Atelopus tricolor
Boulanger, 1902

Por lo general la diversidad disminuye de Norte a Sur y de Oeste a Este, a lo largo del gradiente de precipitación. Asimismo existe una mayor diversidad en las tierras bajas en comparación a las zonas de vida de mayor altitud. Consecuentemente, la ecoregión con la más alta diversidad de anfibios es la parte occidental de la Amazonia, especialmente donde existe el ecotono entre la Amazonia y la ecoregión de los Yungas. Muchas de las especies que encontramos en la región amazónica son especies con distribuciones más amplias las cuales habitan a la vez en países vecinos, como por ejemplo Brasil o Perú.

De las especies que son registradas como endémicas en Bolivia, la mayoría vive en los Yungas, que constituye una ecoregión muy diversa. Algunas de las especies que habitan en ella tienen distribuciones muy restringidas, que en casos especiales, no sobrepasan unos pocos kilómetros cuadrados (por ejemplo algunas especies de *Phrynopis*). Del total de 41 especies endémicas, conocidas, más de la mitad, pertenece a la familia Leptodactylidae, en especial a los géneros *Eleutherodactylus*, *Phrynopis* y *Telmatobius*.

En general se tiene que destacar que tanto las especies endémicas como la diversidad de especies de Bolivia debe ser mucho mayor a lo actualmente conocido, varios autores piensan que el número real podría estar entre 300 y 350 especies.

Según el Herbario Nacional de Bolivia, al año 2005 en Bolivia se tienen registradas 222 especies.

Peces

J. Sarmiento & S. Barrera, sostienen que en la cuenca del Altiplano, tomando como referencia a Lauzanne (1982) y Parenti (1984), se puede considerar actualmente la presencia de 32 especies, la mayor parte en el Lago Titicaca (27), formada predominantemente por especies de *Orestias* (Cyprinodontiformes, Cyprinodontidae) (+/-25), pocas especies de suches o mauris del género *Trichomycterus* (Siluriformes, Trichomycteridae) y dos especies introducidas: la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) y el pejerrey (*Basilichthys bonariensis*).

Parenti (1984), citado en la página de FAN sobre biodiversidad en Bolivia, reconoce 43 especies de *Orestias*, aunque tradicionalmente se consideraba una región con una ictiofauna pobre, actualmente se puede estimar que el número de especies es superior a la media centena.

Se ha estimado la presencia de 500 especies en los ríos de la Amazonia boliviana. Esto representa un incremento de más de 100 taxa sólo en los últimos 15 años. El mayor número ha sido registrado en la cuenca del Mamoré donde, actualmente, se considera la presencia de

Mapa 8 Centros de pesca y acuicultura en Bolivia

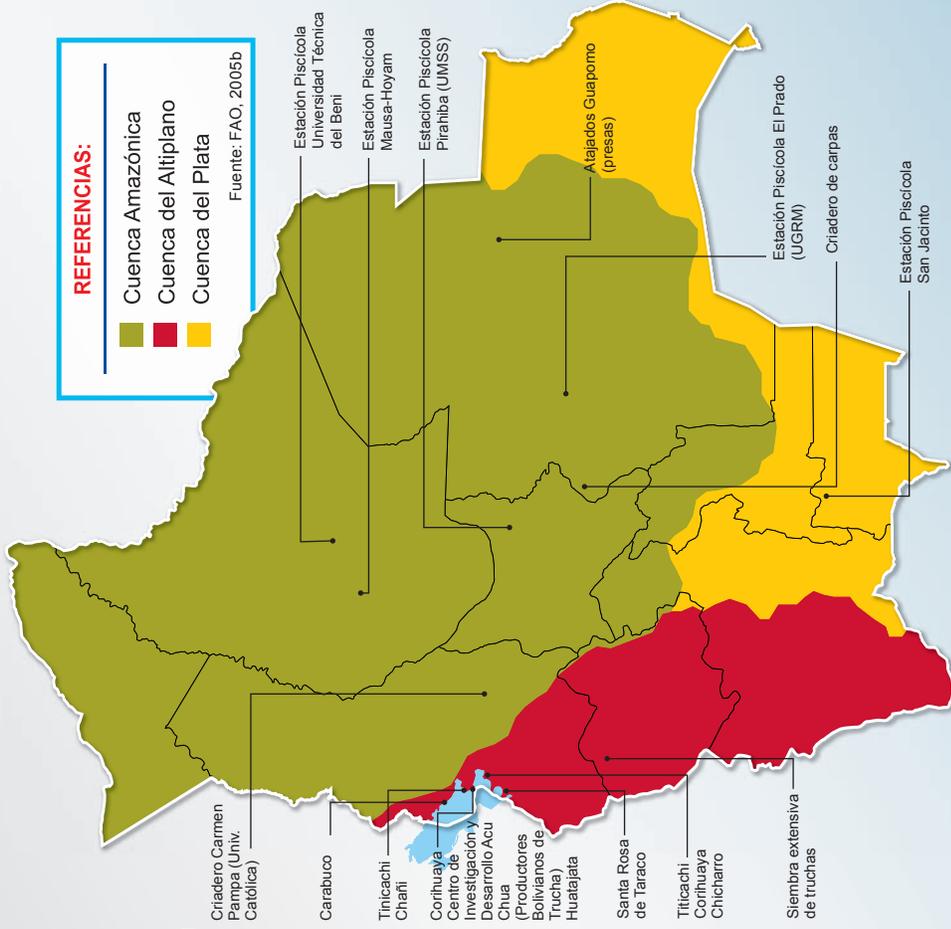
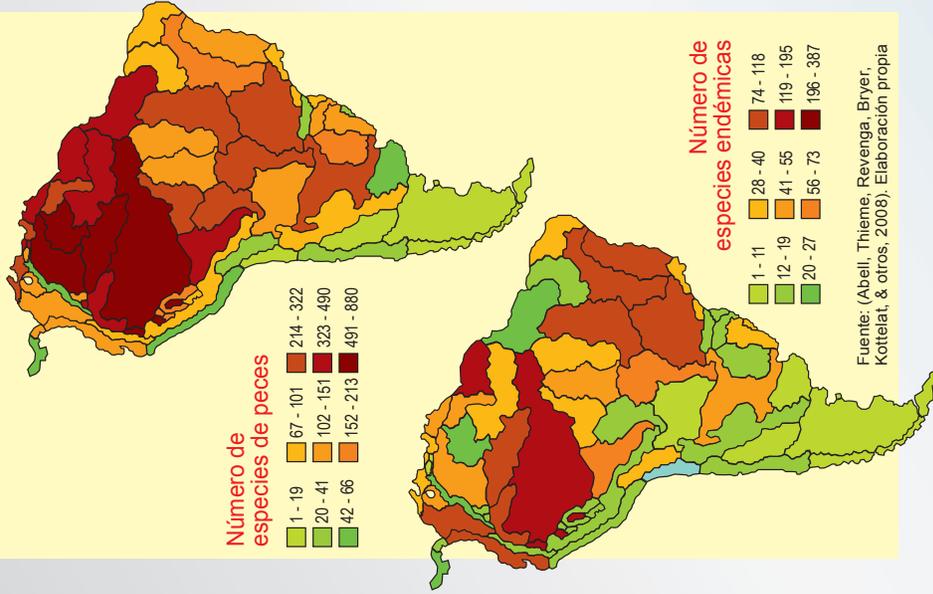


Ilustración 10. Diversidad de especies de peces por ecorregiones sudamericanas



más de 400 especies. El nivel de conocimiento de cuencas como el Beni e Iténez es mucho menor, consecuentemente los números reportados para estas cuencas son también mucho menores.

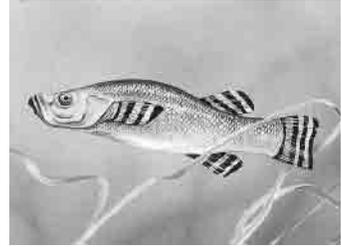
La cuenca del Paraguay-Pilcomayo, es menos conocida. Sarmiento & Barrera (1997), consideran la presencia de 60 especies en ríos de sistemas montanos, de las cuencas del Pilcomayo y Bermejo. Por otro lado, se han registrado, aproximadamente 110 especies en la subcuenca del río Paraguay en Bolivia (MHN-NKM 1997). Considerando que se trata de dos sistemas totalmente diferentes, se puede considerar la presencia de 170 especies de peces en la cuenca del Paraguay-Paraná en Bolivia.

Basándose en estas referencias y considerando (de manera conservadora) que por lo menos un 25% por ciento de la fauna paraguaya no se encuentra en la cuenca amazónica, actualmente se puede estimar que la ictiofauna de Bolivia incluye, al menos, 600 especies. El mayor componente lo integran especies de la cuenca Amazónica, la misma que se caracteriza por una importante proporción de endemismo, aunque varias especies se extienden a la cuenca del Paraguay. El tercer gran componente lo forman especies del sistema Paraguayo-Paraneano. Aunque se considera que muchos peces de la Amazonia se extienden a la cuenca del Paraguay principalmente y, en algunos casos, en el sentido contrario: especies de origen paraguayo se extienden a la cuenca alta del Madeira. Existen diferencias importantes entre las faunas de ambas cuencas. Según el Herbario Nacional de Bolivia, hasta el 2005 se habían registrado 635 especies de peces.

Existe muy poca información sobre la distribución de peces neotropicales, como para definir la presencia de endemismos en escala nacional. Sin embargo, de manera general se identifican áreas con presencia de endemismos. Uno de los casos más notables es el del Lago Titicaca probablemente uno de los centros de endemismo más importantes de Sudamérica, con más del 80% de su ictiofauna endémica (Sarmiento & Osorio en prensa).

Estudios recientes, principalmente sobre Cichlidae y Creagrutus (Kullander 1986, Vari 2001), muestran que la cuenca alta del Madeira se caracteriza por la presencia de un importante número de especies propias. A pesar de la proximidad entre las cabeceras de los ríos Madre de Dios, Beni y la del Ucayali, en el Perú, se puede observar que las faunas son sustancialmente diferentes. Actualmente se considera que al menos 25 especies de los ríos Beni y Madre de Dios son restringidas a la cuenca alta del Madeira en Perú y Bolivia. Algunos endemismos nacionales, asociados a esta cuenca, pueden identificarse en la cuenca alta del Mamoré (*Trichomycterus chaberti* [especie característica de las cavernas de Toro-Toro entre Cochabamba y Potosí] y *Oligosarcus schindleri*) y en la del Beni (*Trichomycterus fassli*). Se espera que este número pueda aumentar notablemente, principalmente con estudios más detallados de sistemas acuáticos de la vertiente oriental andina en el centro de Bolivia.

La situación es similar en la cuenca del Paraguay – Paraná, donde una importante proporción de las especies es endémica. Sin embargo, debido a las características de los sistemas



Orestias Cuvieri
del lago Titicaca

acuáticos (muchos de los cuales forman límites entre naciones), muchas se extienden por diferentes países aunque tienen una distribución localizada. En el caso de esta cuenca, la presencia de especies de distribución restringida es particularmente importante en sistemas montañosos de las subcuencas del Bermejo y Pilcomayo. Varias especies como *Oligosarcus bolivianus*, *Ixiandria montebelloi*, *Heptapterus* sp. nov., *Acrobrycon tarijiae* y otras tienen una distribución restringida a sistemas montañosos del sur de Bolivia y norte de la Argentina.

Invertebrados

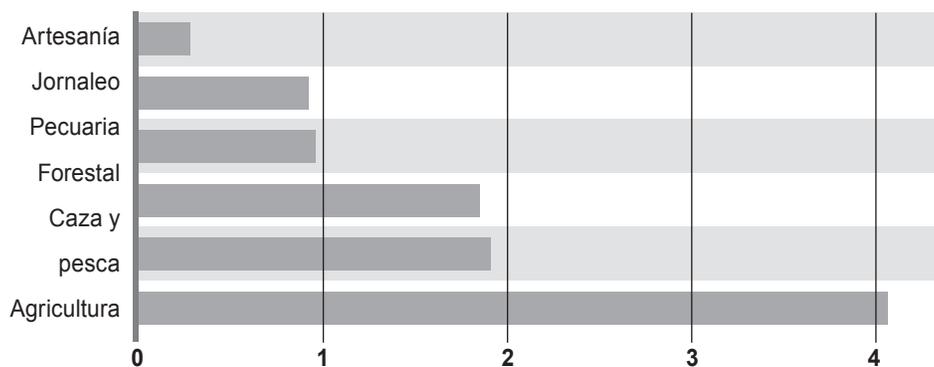
Con los invertebrados se carece de inventarios a nivel nacional. Sin embargo, se estima que la diversidad de mariposas alcanzaría a 3.000 especies aproximadamente, lo que ubica a Bolivia entre los cuatro países del mundo con mayor biodiversidad en este grupo. Por otro lado, se conocen 50 especies de Oligoquetos, con ocho endemismos, que representan sólo un pequeño porcentaje de lo conocido por la ciencia en este grupo en Bolivia. Asimismo, la diversidad de escarabajos tigre (Coleoptera, Cicindelidae) califica al país entre los trece países megadiversos, con 102 especies, 21 de los cuales son endémicos de Bolivia. (Montes de Oca, 2005).

Productos

Los productos extraídos de la fauna silvestre son numerosos y van desde formas tradicionales como carne, medicamentos, cueros y otras partes, hasta los que se dan en el campo de la industria de alta tecnología y la investigación científica, tanto legales como ilegales, en el exterior del país.

El aprovechamiento de la fauna sin ningún proceso excepto el necesario para su comercialización en bruto, ha sido característica de la vida económica de extensas regiones, especial-

Ilustración 11. Estructura de la economía Tacana. (En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del MACPIO-VAIO, 2001. Cuadro 6.2, columnas 1, 8 y 9.

mente del este del país y, por temporadas, ha llegado a tal intensidad que ha constituido alguna de las eras tan típicas de la economía nacional.

El sistema de producción de la Amazonía y de los pequeños productores se caracteriza por la gran importancia económica de las actividades extractivistas. A continuación vemos un modelo de este tipo de economía, elaborado en base al sistema económico del pueblo Tacana.

Según la Ilustración 11, la agricultura es la primera por su valor económico, y esto es una norma para los pueblos nativos de Beni y Pando, naturalmente con algunas excepciones. Sin embargo la característica principal de este sistema son las actividades extractivistas: la importancia de caza y pesca, como se ve, es superior al aporte de la pecuaria doméstica y las actividades forestales de no-maderables principalmente constituyen un rubro de similar importancia. Por tanto, sumados los dos rubros extractivistas, es decir caza y pesca, tenemos un área tan o más importante que el de la agricultura (Villegas P., 2007).

Este sistema en Beni y Pando no es exclusivo de aquellos sectores conocidos hoy en día como indígenas y es muy distinto del practicado por los llamados colonizadores, el cual es más simple en su estructura, aunque con el tiempo, según estudios en el área de colonización de Rurrenabaque se da una tendencia hacia la diversificación, pero, a su vez, el sistema de producción nativo muestra una tendencia hacia el tipo de producción de los colonizadores; esto debido a la presión del mercado (Villegas P., 1997).

Ilustración 12. Estructura de la economía familiar en la Amazonía. (En porcentaje)

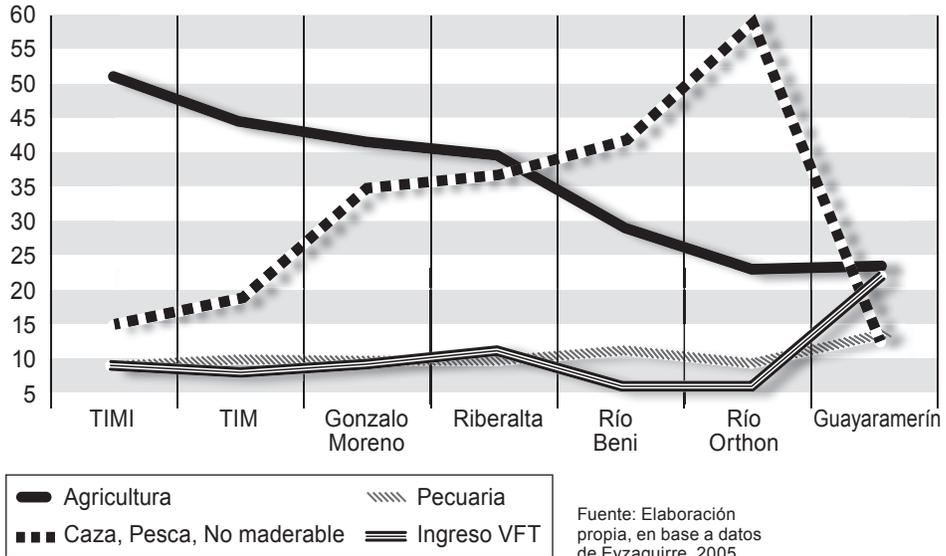


Tabla 36. **Especies de fauna silvestre utilizadas con diferentes fines por el pueblo Tacana**

	Nº	Nombre común	Nombre científico	Nº	Nombre común	Nombre científico
Mamíferos 20	1	Pejichi	<i>Priodontes maximus</i>	11	Marimono	<i>Ateles chamek</i>
	2	Osobandera	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	12	Nocturno	<i>Aotus sp.</i>
	3	Carachupa	<i>Didelphis marsupialis</i>	13	Silbador	<i>Cebus apella</i>
	4	Huichi	<i>Potos flavus</i>	14	Tejón	<i>Nasua nasua</i>
	5	Taitetú	<i>Pecari tajacu</i>	15	Tigre	<i>Panthera onca</i>
	6	Tropero	<i>Tayassu pecari</i>	16	Tigreillo	<i>Leopardus wiedii</i>
	7	Huaso	<i>Mazama americana</i>	17	Ardilla	<i>Sciurus spandiceus</i>
	8	Anta	<i>Tapirus terrestres</i>	18	Puercoespín	<i>Coendu sp.</i>
	9	Leoncito	<i>Saguinus fuscicollis</i>	19	Jochi colorado	<i>Dasyprocta variegata</i>
	10	Manechi	<i>Alouatta sara</i>	20	Jochi pintado	<i>Cuniculus paca</i>
Aves 13	1	Piyo	<i>Rhea americana</i>	8	Loros	<i>Amazona spp.</i>
	2	Perdiz	<i>Tinamidae</i>	9	Garza	<i>Casmerodius albus</i>
	3	Pava campanilla	<i>Pipile pipile</i>	10	Huaracachi	<i>Ortalis guttata</i>
	4	Pava roncadora	<i>Penelope jacquacu</i>	11	Tucanes	<i>Ramphastos tucanus</i>
	5	Mutún	<i>Mitu tuberosa</i>	12	Sucha	<i>Coragyps atratus</i>
	6	Yacami	<i>Psophia leucoptera</i>	13	Águila cacatara	<i>Harpia harpyja</i>
	7	Paraba	<i>Ara spp</i>			
Peces 10	1	Anguila	<i>Gymnotus carapo</i>	6	Pintado	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>
	2	Bagre	<i>Pimelodus sp.</i>	7	Piraiba filamentosum	<i>Brachyplatystoma</i>
	3	Belea	<i>Salminus brasiliensis</i>	8	Raya	<i>Potamotrygon sp.</i>
	4	Bentón	<i>Hoplias malabaricus</i>	9	Sábalo	<i>Prochilodus nigricans</i>
	5	Pacú	<i>Colossoma macropomum</i>	10	Surubí	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>
Reptiles 7	1	Peta del agua	<i>Podocnemis unifilis</i>	5	Peni	<i>Tupinambis sp.</i>
	2	Peta del seco	<i>Geochelone denticulata</i>	6	Lagarto	<i>Caiman yacaré</i>
	3	Pucarara	<i>Lachesis muta</i>	7	Caimán	<i>Melanosuchus niger</i>
	4	Sicuri	<i>Eunectes murinus</i>			

Fuente: Tejad et al, 2006; elaboración propia

Tabla 37. Especies de vertebrados por tipo de uso y valor comercial por cada tipo. TCO Tacana

Vertebrados	Alimento	Comercial*	Artesanal	Comercial*	Medicinal	Comercial*	Mascota	Comercial*
Mamíferos	40	30	40	39	31	23	39	35
Aves	56	22	50	48	37	22	60	52
Reptiles	9	6	15	14	14	13	3	2
Peces	40	30	15	13	28	19		

Nota: *Con valor comercial fuera de la TCO. Fuente: Tejada et al, 2006

En base a un estudio del CIPCA Norte (Eyzaguirre, 2005) podemos ver (Ilustración 12) que comparando la estructura de 7 diferentes zonas, se hace evidente la complementariedad entre agricultura y extractivismo. A menor agricultura, el rubro que mejor reacciona, es el que suma las actividades de caza, pesca, y extracción de recursos forestales no maderables.

Según el estudio de Tejada et al (2006), el pueblo Tacana utiliza un total de 50 especies (Tabla 36) de fauna para fines de alimentación, medicina, artesanía y como mascotas.

De todas las especies listadas es notable que la mayor parte es consumida como alimento por la mayor parte de la población. Se destacan con una preferencia por encima del 67% de los entrevistados las siguientes especies: bentón, pacú, pintado, raya, sábalo, peta del seco, lagarto, perdiz, pava campanilla, pava roncadora, mutún, paraba, loros, pejichi, huichi, taitetú, jochi pintado, huaso, anta, manechi, marimono, silbador, tejón, ardilla, jochi colorado y tropero. En segundo lugar por su menor intensidad, esta el uso medicinal, en especial de los reptiles, destacándose la raya, pucarara, peni, caimán, tigre, carachupa, tejón y osobandera, con más del 62% de preferencias.

En cuanto al uso artesanal, se distinguen las especies: pucarara, lagarto, caimán, tropero, tigrecillo, huaso, tigre, taitetú. Es interesante notar que el uso artesanal de las especies, el que más fácilmente puede vincularse al mercado, se encuentra en un tercer lugar de las cuatro categorías de fauna utilizadas.

El uso como mascota no se da en los casos de peces y reptiles excepto dos tipos de tortugas. El uso de aves y mamíferos con este fin es bastante extendido, aunque sólo en contados casos con una preferencia mayoritaria de la población. Se destacan las especies: silbador, paraba, loros, taitetú, marimono y pava roncadora.

Como hemos visto, el uso artesanal de la fauna no es muy intenso, pues se ubica después de la alimentación y el uso medicinal a los que la gente da más importancia. Sin embargo, la artesanía no es el único uso económico-monetario que se puede dar a la fauna, pues existe otro que es la simple comercialización de la fauna o de partes de esta sin ningún proceso, como la venta de carne, charque, mascotas, cueros y otras partes corporales.

El estudio que estamos considerando incluye una lista de precios en el mercado de cueros, mascotas y aceites extraídos de un total de 19 especies, que no son todos; la Tabla 37 brinda un cuadro más completo de la situación, pues cerca de la totalidad de las especies tienen un valor comercial fuera de la TCO. Esto quiere decir que el uso relativamente equilibrado que vimos anteriormente con destino a la alimentación, medicina, etc... puede ser quebrado fácilmente por la demanda del mercado afectando a un buen número de especies.

Manejo del lagarto

En noviembre del 2004, se inició la exportación de carne de caimán hacia EEUU con un envío de 500 kg por la empresa Bolivian Leathers & Food (BL), desde Trinidad, Beni. La carne del caimán yacaré, un saurio que vive en los ríos, pantanos y lagunas del norte y este boliviano, proviene de tres mil ejemplares que han comenzado a ser capturados como parte del Programa Nacional de Aprovechamiento Sostenible del Lagarto,

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Flora y Fauna Silvestres (CITES) ha autorizado, para el programa boliviano, la caza de 45 mil ejemplares de lagarto este año. El Programa Sostenible del Lagarto trabaja con 18 TCOs de Beni, Sta. Cruz y Cochabamba. Se está realizando una reestructuración del programa. Bolivia cuenta con cupo de 50.000 cueros a través del CITE.

Manejo de la vicuña

En 1965 la vicuña fue considerada una especie amenazada de extinción. Posteriormente, en 1969 se suscribió el Convenio para la Conservación de la Vicuña entre Perú y Bolivia, al cual luego se integraron Argentina, Chile y Ecuador, que conjuntamente conformaron la iniciativa del Convenio para Conservación y Manejo de la Vicuña. Actualmente su aprovechamiento está legalmente sustentado para captura y esquila por el D.S. 24595 y para su comercialización por tiempo indefinido mediante el D.S. 29359 y el D.S. 24595.

En Bolivia, el año 2007 se realizó la primera comercialización de fibra de vicuña, lo cual generó un beneficio de aproximadamente 333.421 dólares americanos, por la venta de 950 kg. de fibra acopiada durante ocho años y que beneficiaron a 65 comunidades de Lípez, Chichas, Mauri Desaguadero y Ulla Ulla. Este año se tiene programada la comercialización de 293 Kg. de fibra que generará un ingreso de 107.447 dólares.

El Programa Nacional para la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Vicuña es con la participación de más de 60 comunidades locales campesinas para la obtención de la fibra. El año pasado por primera vez se realizó una venta de más de 950 kg de fibra con un ingreso de 350.000 USD directamente a las comunidades.

Actualmente, Bolivia tiene la Secretaría Pro-tempore del Convenio Internacional de la Vicuña donde participan Argentina, Chile, Ecuador y Bolivia. El año pasado se realizó un taller internacional sobre estrategias para la conservación a nivel nacional como regional. En este programa existe un componente de participación social muy importante.

Más adelante volveremos sobre el tema de la fauna silvestre y su tráfico ilegal.

Fauna Doméstica, Ganadería

Antecedentes

Relata Flores Ochoa (1977) que a varios años de la conquista, aún había gente que poseía rebaños de 50.000 cabezas. En la cordillera oriental del lago Titicaca se podían encontrar rebaños con 20.000 a 30.000 animales y esto no era privativo del altiplano, pues también había grandes rebaños en zonas de costa inclusive. Sin embargo, la ganadería comenzó a disminuir rápidamente porque los dueños tuvieron que empezar a pagar contribuciones y otras obligaciones tributarias. Ya en 1572, la visita de Gutiérrez Flores a la provincia de Chucuito revela la existencia de sólo 159.697 cabezas en total (Flores Ochoa, 1977).

La ganadería de bovinos, ovinos, cerdos, caprinos, aves de corral y équidos fue traída de España por los colonizadores. Según Rodero (1992), el origen de estos animales y de gran parte de los colonizadores era Andalucía.

El ganado traído en el segundo viaje de Colón constaba de ovejas, cabras, vacunos, gallinas, caballos y 8 cerdos. Esta expedición llegó primero a las Antillas y la composición del ganado traído a América, en adelante, fue más o menos la misma. En adelante, las Antillas serían una especie de receptor y distribuidor del ganado hacia el resto de América. El autor advierte, sin embargo que, dependiendo de la fase de la colonia; variaba el tipo de ganado, por ejemplo, en la etapa de conquista, los caballos eran los más necesarios y una vez establecido el yugo español, la preferencia se volcaba por otro tipo de ganado.

Según el registro del autor mencionado, la primera vez que salió ganado con rumbo al Perú fue en 1523, pero esto fue desde México, al mando de Alvarado, con 100 caballos. En años siguientes, tomando en cuenta, por nuestra parte, sólo los viajes al Perú y Alto Perú, hallamos que en 1526, salió una expedición con 62 caballos y una cantidad de cerdos no especificada; en 1527, con 37 caballos; en 1530, con 25 caballos; en 1530 con vacas en cantidad no especificada; en 1531, con cerdos sin numerar; en 1531, con caballos sin numerar. La primera expedición hacia el Alto Perú fue en 1538 cuando Gonzalo Pizarro sale del Perú con dicho destino, pero el registro no indica el tipo de ganado ni la cantidad. Nos detenemos en esa fecha aunque el registro continúa.

En aquellos tiempos el viaje desde España tomaba dos meses; en ese lapso se daba una gran mortalidad, por ejemplo, la mitad de los caballos moría. Pese a todo, en un corto tiempo todas las especies traídas se habían distribuido en las indias con tal abundancia, que incluso parte del ganado se había vuelto salvaje, y las primeras crónicas resaltaban su maravillosa reproducción. Esto, entre otras, pudo deberse a la ausencia de las enfermedades que el ganado sufría en Europa.

Entre los que han escrito sobre este tema en España, está, por ejemplo, Tudela (1987) quien sostiene que los nativos de América no conocían de ninguna manera la actividad de las granjas y Céspedes del Castillo (Céspedes del castillo, 1990) quien sostiene que la llegada de los

animales europeos significó una dieta más rica en proteínas para los nativos. Bien, en la Tabla Nº 38 tenemos listados los animales que se encontraban al cuidado de nativos de América a la llegada de los europeos.

La relación que habían establecido con los diferentes animales era como sigue:

Tabla 38. Interacción del aborigen americano y los animales antes de la llegada del europeo

Animal	Estado de domesticación	Usos
Chigüire (Hydrochaeris hydrochaeris)	III1 – III2	Carne, piel
Cuy (Cavia porcellus)	III2 – III4	Carne, rituales
Llama (Lama glama)	III3 – III4	Trabajo, carne, piel, lana
Alpaca (Lama pacos)	III2 – III4	Lana, carne, piel
Perro pelón (Dusicyon sp.)	III2 – III4	Carne, compañía, cacería
Chinchilla (Chinchilla brevicaudata)	III2 – III4	Piel
Pato real (Carina moshata)	III1 – III3	Carne, plumas, huesos

Notas: III1 Inicio de actividad pastoril, amansamiento y conocimiento del ciclo biológico; III2 actividad pastoril organizada, formación de rebaños y cambios de comportamiento; III3 Actividad pastoril organizada, primeros intentos de selección, eliminación de indeseables y cambios genéticos; y III4 El hombre tiene control del ciclo de vida. Fuente: Parra (1987).
Fuente: González J. E., 2002

El chigüiro y el pato real se encontraban entre el comienzo del amansamiento y el inicio de la cría, y los primeros intentos de selección. La alpaca, la Chinchilla y el perro pelón se encontraban entre el inicio de la cría y la selección y el estado más avanzado de domesticación. La llama era el animal sobre el que se había avanzado más, pues se hallaba entre los niveles III3 y III4.

Hallándose la domesticación de los animales en ese estado, dice el autor anterior, que la llegada de los españoles interrumpió un proceso muy importante que podría haber generado nuevas razas para bien de la gente.

Con todo, el paso de una ganadería basada en los camélidos y cuyes, (lo que no quiere decir que fueran los únicos domesticados pero si los principales), a la ganadería impuesta por la colonia, trajo cambios radicales para el sistema de trabajo de la población local, para la ocupación del espacio y la dieta, entre otras cosas. Los propios colonizadores advierten del pronto surgimiento de tierras erosionadas gracias a las cabras, tierras que esa manera se sumaron a la creciente frontera agrícola, estableciendo un patrón que se mantiene hasta ahora. Al parecer, el nuevo ganado especialmente el vacuno, fue una de las fuerzas que ocasionó el deterioro de los andenes agrícolas que tan apropiadamente utilizaban el poder erosivo de las aguas para enriquecer las tierras de cultivo y frenar sus efectos negativos.

Tabla 39. Especies introducidas en América del Sur

Nombre científico	Nombre vernáculo	Lugar de origen
MAMMALIA		
Artiodactyla, Bovidae <i>Bos taurus</i> L.	Vacuno	Europeo
<i>Bos indicus</i> L.	Vacuno (cebú)	India
<i>Bubalus bubalis</i> L.	Búfalo	Suroeste de Asia
<i>Capra hircus</i>	Cabra, chivo	
<i>Ovis aries</i>	Oveja	
Artiodactyla, Suidae <i>Sus scrofa</i>	Cerdo o cochino	Asia, Europa
Lagomorpha, Leporidae <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	Europa
Perissodactyla, Equidae	Burro	
<i>Equus asinus</i> , <i>Equus caballus</i>	Caballo	
AVES		
Anseriformes, Anatidae <i>Anas platyrhynchos</i>	Pato	China
<i>Anser anser</i>	Ganso	China
Columbiformes, Columbidae <i>Columba livia</i>	Paloma casera	Asia Menor
Galliformes, Meleagridae <i>Meleagris gallopavo</i>	Pavo	México
Galliformes, Numididae <i>Numida meleagris</i>	Gallineta o guineo	África
Galliformes, Phasianidae <i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	
<i>Gallus domesticus</i>	Gallina	India
<i>Phasianus colchinus</i> Struthioniformes, Struthionidae	Faisán	Asia
<i>Struthio camelus</i> *	Avestruz	África
INSECTOS		
Hymenóptera, Apidae <i>Apis melifera</i> L.	Abeja	Europa
Lepidóptera, Bombycidae <i>Bombix mori</i> L.	Gusano de seda	China

Nota: *Reciente introducción

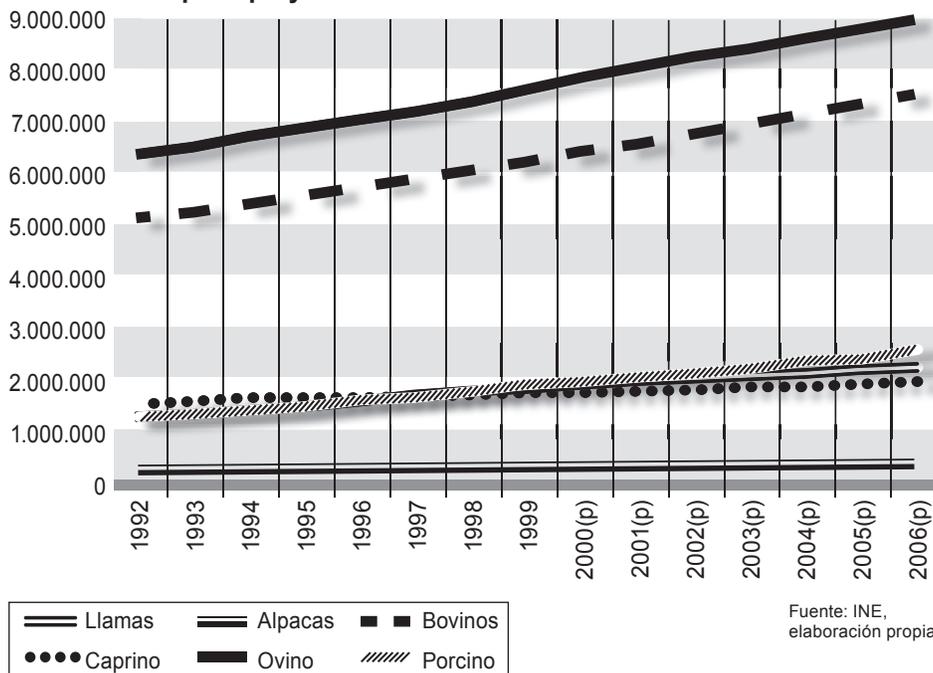
Fuente: González J. E., 2002

Tenemos la Tabla 39, donde se muestran las especies introducidas a Sudamérica. Es interesante notar que la mayor parte de los animales no era originaria de Europa.

Ahora, pasamos a la situación presente, en la cual, perduran del pasado pre-colonial sólo residuos. La Ilustración N° 13 muestra los camélidos en el escalón más bajo, aunque en un proceso de recuperación pero cada vez más dominado por los intereses del mercado, y por tanto, cada vez en mayor conflicto con el medio ambiente. Los cuyes ya no se toman en cuenta en las estadísticas.

A continuación trataremos de cada tipo de ganado, tomaremos en cuenta al ganado bovino, ovino, porcino, caprino, y a los camélidos. Aparte de estos trataremos también sobre la pesca y haremos mención de algún otro tipo, según contemos con información.

Ilustración 13. Evolución de la población del ganado por tipo y años



Ganado Bovino

Población

Existen cinco grandes regiones de habitación de los bovinos en Bolivia: los llanos tropicales húmedos de Moxos; los llanos tropicales sub-húmedos de Santa Cruz; los llanos tropicales secos del Chaco; y, los valles mesotérmicos altiplano y andes altos. (Montes de Oca, 2005)



La población total de ganado bovino al año 2006 era, según el INE, de 7.517.226 (Tabla 40). El 63% estaba constituido por hembras, que eran la mayor parte sobre todo entre el ganado mayor de 2 años (79%).

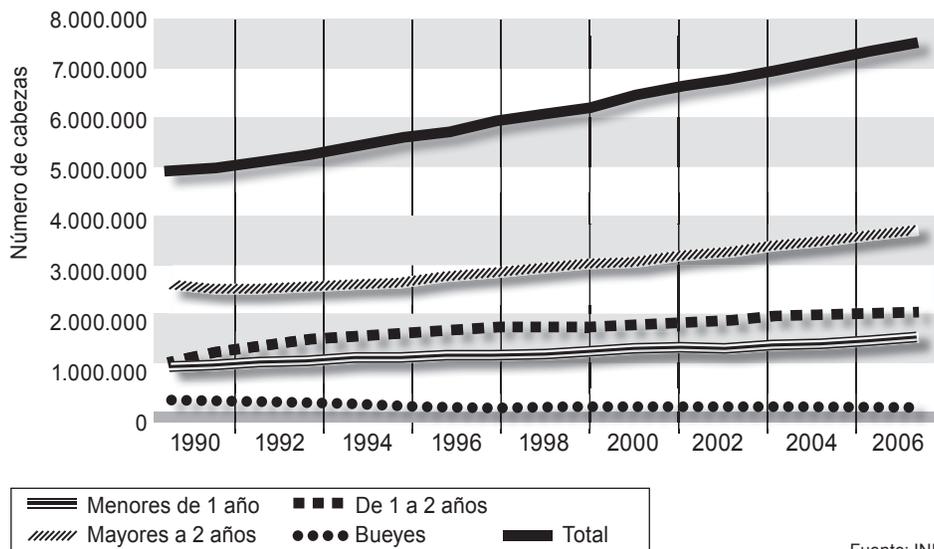
Como se puede ver en la Ilustración N° 14. la evolución de la cantidad de cabezas de ganado en sus diferentes categorías se ha ido incrementando constantemente, especialmente los mayores de 2 años. Exceptuamos de esta tendencia a los bueyes cuyo número apenas se ha

Tabla 40. Número de cabezas de ganado bovino por edad y sexo

Descripcion	2002	2003	2004	2005	2006
TOTAL	6.749.799	6.930.815	7.117.585	7.314.372	7.517.226
Machos	2.443.345	2.517.974	2.584.226	2.664.579	2.741.382
Hembras	4.306.454	4.412.841	4.533.359	4.649.793	4.775.844
Menores de 1 año	1.358.806	1.383.838	1.409.737	1.467.159	1.506.819
Machos	676.545	689.363	701.753	730.745	753.282
Hembras	682.261	694.475	707.984	736.414	753.537
De 1 a 2 años	1.907.381	1.973.089	2.038.709	2.045.835	2.096.324
Machos	925.474	958.572	990.458	1.003.046	1.023.958
Hembras	981.907	1.014.517	1.048.251	1.042.789	1.072.366
Mayores a 2 años	3.305.458	3.391.456	3.483.461	3.607.211	3.713.213
Machos	663.172	687.607	706.337	736.621	763.272
Hembras	2.642.286	2.703.849	2.777.124	2.870.590	2.949.941
Bueyes	178.154	182.432	185.678	194.167	200.870

Fuente: INE

Ilustración 14. Evolución del ganado bovino por edad. Periodo 1990-2006



Fuente: INE

incrementado. Esto podría deberse a que el uso de los bueyes como instrumento de trabajo, esta siendo sustituido por maquinaria.

El Beni es el mayor departamento ganadero, con el 47% del total nacional para el año 2004. Es notable una divergencia entre la población vacuna de este cuadro con los datos del INE (Ilustración N° 14) para el mismo año. Este es un problema común en las cifras nacionales. En la Tabla N° 41, podemos ver también que la suma total no es correcta, faltando un total de 49.930 cabezas para llegar al total indicado de 6,461,825 por dicha tabla.

Después de los problemas climáticos de la gestión 2006-2007 que afectaron sobre todo al norte amazónico, la población ganadera del Beni, según el SENASAG habría perdido por concepto de muertes en las tres etapas del desastre climático, (fenómeno del niño con inundaciones, luego la sequía y finalmente frentes fríos) un total de 183.787 cabezas. Según nuestra fuente, la última actualización del censo bovino había arrojado la cifra de 2.995.006. Restando a esta cifra las muertes mencionadas se tendría una población total de 2.811.219 para este departamento (SENASAG, 2008).

En cuanto a las razas, la criolla es la dominante entre el ganado de los llanos. Razas más eficientes, Nelore, Brahman, y otros cebuinos, que fueron traídos del Brasil y Estados Unidos donde fueron previamente adaptados, se encuentran en haciendas de mayor tamaño.

Tabla 41. Población de ganado bovino por departamento

Departamento	SENASAG (2004)	%
Beni	3.008.881	46,56
Santa Cruz	2.090.152	32,35
Pando	57.075	0,88
Chuquisaca	362.927	5,62
Tarija	244.686	3,79
Cochabamba	325.932	5,04
La Paz	162.328	2,51
Oruro	45.063	0,70
Potosí	114.851	1,78
Total	6.461.825	99,23
Total (Corregido)	6.411.895	100,00
Diferencia	49.930	0,77

Fuente: SENASAG, 2008

Sistema de producción

En Bolivia se distinguen 3 sistemas de producción de ganado bovino: la ganadería extensiva tradicional; la semi-intensiva, o extensiva mejorada y la intensiva que describimos a continuación basándonos en SAGPA, 2005. Estos sistemas hacen referencia sólo a la ganadería del oriente con pretensiones de actividad empresarial.

GANADERÍA EXTENSIVA TRADICIONAL: Responde por el 90% del total nacional. La ganadería de cría y recría, se da en un 90 % sobre pasturas nativas. La carga animal es de 3-4 Ha/UA. En el caso de ramoneo la carga puede bajar a 15-17 Has./UA. El uso de tecnología y capital es escaso y la infraestructuras de corrales y alambradas inadecuadas. El manejo del rodeo del hato es inadecuado y no hay control de monta ni parición.

GANADERÍA SEMI-INTENSIVA, o extensiva mejorada: Responde por el 9% del total nacional; se realiza en pasturas nativas y también cultivadas con una carga animal de 1.5 Ha/UA. Hay un mejor manejo de la pastura aunque no es el óptimo. El uso de tecnología y capital es mayor que en el caso anterior, lo mismo que infraestructuras de corrales y alambradas, que son mejores pero no las óptimas. Existen algunas prácticas de manejo de rodeo, sanidad, y mejoramiento genético.

GANADERÍA INTENSIVA: Responde por el 1% del total nacional. La ganadería se realiza sobre pastos cultivados con pastoreo racional o rotación intensiva, uso de pastos de corte y suplementos. La carga animal es de 1 a 1.5 UA/Ha.; en algunos casos cargas mayores. Se hace uso intensivo de tecnología y capital y recursos humanos calificados. Las Infraestructuras productivas son óptimas. El manejo del hato, sanidad, recursos forrajeros y genética son adecuados.

Comercialización

Continuando con la misma fuente (SAGPA, 2005), la comercialización de ganado se realiza de 4 formas: ferias ganaderas, remates de ganado, corrales de mataderos y corrales de estancia.

FERIAS GANADERAS: Son generalmente organizadas por los gremios de productores, son un excelente escenario para la comercialización de reproductores de alta calidad genética o de torillos y novillos para recría o engorde.

REMATES DE GANADO: Se caracterizan por la puja abierta entre compradores y vendedores de ganado, y la intermediación de la empresa que organiza el remate, guiándose por el código de comercio. Aquí se dan remates de ganado comercial, para las actividades de recría y engorde; remates de animales listos para la faena y remates de ganado seleccionado, promovido por las cabañas.

CORRALES DE MATADEROS: Este sistema de comercialización consiste en que el productor ganadero entrega sus animales a un consignatario en los corrales de los frigoríficos, para que este negocie su venta con los comercializadores de carne mayoristas o minoristas. El precio se define de acuerdo a la oferta y la demanda en función del kilo gancho.

CORRALES DE ESTANCIA: En los corrales de estancia se comercializan animales para recría, engorde y animales para faena. Los animales de recría se venden por lotes estableciéndose un precio punta por cabeza, bajo la modalidad de regateo. Los animales para engorde y faena se venden en dos modalidades: precio punta por cabeza, al peso vivo, estimándose el peso al ojo o en balanza, definiéndose el precio por kilo vivo.

De acuerdo a nuestra fuente, Bolivia contaba el 2005 con 12 mataderos registrados (Tabla 42) y 1 matadero en construcción. La Producción de carne (con y sin registro sanitario) era de 168.000 toneladas.

Tabla 42. **Mataderos registrados y su capacidad instalada**

Departamento	Frigoríficos	Capacidad de faena (cab./día)
Santa Cruz	FRIDOSA	301
	FRIGOR	650
	CIFCO	468
	COOPEGAN	160
Pando	FRIGOPANDO	200

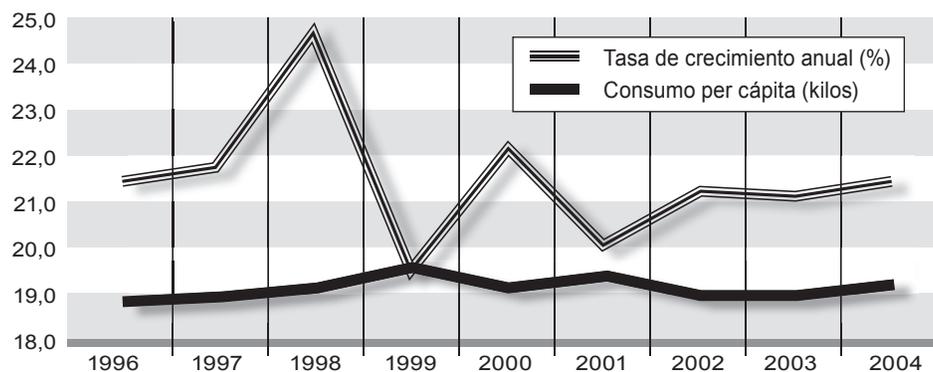
Fuente: SAGPA, 2005

Tabla 43. **Evolución de volúmenes de producción de carne**

Años	Producción (Toneladas métricas)	Tasa de crecimiento anual (%)
1995	139.597	-
1996	143.199	2,58
1997	147.250	2,83
1998	155.230	5,42
1999	155.252	0,01
2000	159.794	2,93
2001	160.943	0,72
2002	164.551	2,24
2003	168.226	2,23
2004	169.400	2,18

Fuente: SAGPA, 2005

Ilustración 15. **Crecimiento anual de la producción de carne y el consumo per cápita**



Fuente: SAGPA, 2005; elaboración propia

La evolución de los volúmenes de producción de carne en Bolivia ha ido en constante aumento, desde 1995 con 139.597 TM, al 2004 cuando llegó a un total de 169.400 TM (Tabla 43). En el 2005 se calculaba que se faenaban 530.000 cabezas/año.

En la ilustración 15, podemos ver la relación entre el consumo per cápita de carne y la producción total de esta. Es evidente que el consumo per cápita no va de acuerdo con la producción.

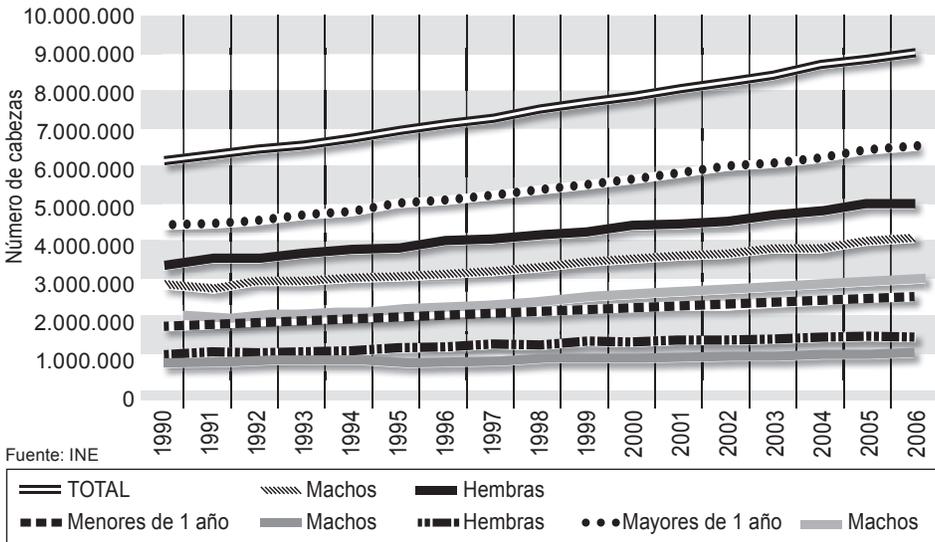
El consumo per cápita después de llegar en 1999 a 19,5 kg ha ido bajando, hasta los 19,2 kg, el 2004. La variación máxima entre los puntos extremos es de 600 gramos. Si tomamos en cuenta que se trata de promedios, esa cifra aparentemente pequeña podría expresar una fuerte carestía en ciertos sectores de la población. En cambio, la producción de carne esta experimentando una recuperación, después de la caída del año 1999. Aparentemente la baja se debió, entre otras cosas, al bajo precio.

Ganado Ovino

La población ovina está compuesta por animales de diferentes razas. Aunque hubo hasta 8 razas esparcidas en el Altiplano, se redujeron a la criolla y la Corriedale. La raza Criolla es la más abundante y extendida. La raza Corriedale está distribuida en las regiones más pobladas del contrafuerte de la Cordillera Occidental. Su población comparte las áreas de producción agrícola entre el río Desaguadero y la Cordillera. Esta es la misma región



Ilustración 16. Población de ganado ovino por edad y sexo. (Periodo 1990-2006)



del cordón lechero, la línea de Puerto Acosta- Achacachi- Huarina- Viacha - Calamarca - Caracalco- Challapata y la Cordillera al sur (Montes de Oca, 2005).

En la ilustración 16 se observa que la cantidad de cabezas de ganado ovino tiene una tendencia constante a crecer, siendo la cantidad de hembras mayor que los machos; por edades, los mayores de 1 año son la mayor parte.

Ganado Porcino

La producción porcina es de gran importancia en los valles. Es parte integrante de la dieta, que es exigente en esta clase de carne. Por otra parte, su alta fecundidad y fertilidad constituye un negocio muy rentable. El descarte y retiro de animales es más del 12 % de la población. Estos caracteres muestran la eficiencia reproductiva de los cerdos (Montes de Oca, 2005).

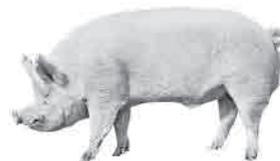


Tabla 44. **Número de cabezas de ganado porcino por año según edad y sexo**

Descripción	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (p)
TOTAL	1.860.107	1.956.089	2.058.920	2.165.938	2.282.305	2.390.093	2.488.487
Machos	836.507	879.504	925.569	973.341	1.025.465	1.073.748	1.114.044
Hembras	1.023.600	1.076.585	1.133.351	1.192.597	1.256.840	1.316.345	1.374.443
< 8 meses	1.344.766	1.411.934	1.483.716	1.555.344	1.635.220	1.709.923	1.777.412
Machos	634.213	665.985	699.909	733.752	771.490	806.811	838.702
Hembras	710.553	745.949	783.807	821.592	863.730	903.112	938.710
> 8 meses	515.341	544.155	575.204	610.594	647.085	680.170	711.075
Machos	202.294	213.519	225.660	239.589	253.975	266.937	275.342
Hembras	313.047	330.636	349.544	371.005	393.110	413.233	435.733

Fuente: INE

Ganado Caprino

El ganado caprino tiene importancia para los pequeños productores campesinos, especialmente de los valles secos. El peso vivo de los animales y, en consecuencia, su canal es bajo; normalmente de un promedio de 16 kilogramos. El tamaño y peso reducidos son consecuencia de la deficiente cantidad y calidad de sus alimentos exceptuando los árboles leguminosos (*Prosopis* spp., churqui; *Acacia ferox*) que constituyen un buen forraje de ramoneo. Los ambientes de la cría de cabras son extremadamente secos y de escaso herbaje. (Montes de Oca, 2005).



La mayor cantidad del ganado caprino corresponde a las hembras, y la mayor cantidad de cabezas en cuanto a edad se encuentra en hembras mayores a 1 año.

Tabla 45. Número de cabezas de ganado caprino por año según edad y sexo

Descripcion	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (p)
TOTAL	1.714.208	1.747.952	1.784.091	1.821.903	1.861.117	1.895.548	1.926.371
Machos	669.753	682.932	697.283	712.002	733.674	747.344	754.227
Hembras	1.044.455	1.065.020	1.086.808	1.109.901	1.127.443	1.148.204	1.172.144
< 1 año	525.784	534.659	541.147	552.431	562.687	571.160	578.687
Machos	200.295	203.741	206.559	210.874	221.122	224.798	230.155
Hembras	325.489	330.918	334.588	341.557	341.565	346.362	348.532
> 1 año	1.188.424	1.213.293	1.242.944	1.269.472	1.298.430	1.324.388	1.347.684
Machos	469.458	479.191	490.724	501.128	512.552	522.546	524.072
Hembras	718.966	734.102	752.220	768.344	785.878	801.842	823.612

Fuente: INE

Camélidos

El sector rural andino reúne un total de 8.562.172 camélidos, entre llamas, alpacas, vicuñas y guanacos. En la Tabla N° 46 podemos ver que Perú y Bolivia se destacan por conservar la gran mayor parte de los camélidos, que en otros casos, como el Ecuador, han perdido totalmente su población de guanacos, y la vicuña y las alpacas constituyen una cifra de extinción.



Bolivia es el país que mayor cantidad de llamas posee y Perú tiene la mayor cantidad de Alpacas, Argentina por su parte cuenta con la mayor cantidad de Guanacos.

Por departamento, es Oruro donde se mantiene la mayor cantidad de llamas con 1.311.155 cabezas y La Paz, con la mayor cantidad de alpacas, 232.466 cabezas. Esto puede explicarse por las condiciones naturales de estos dos departamentos, que en Oruro no favorecen la formación de bofedales para las alpacas.

A continuación tenemos la ilustración que nos permite comparar el crecimiento de las llamas y las alpacas entre 1992 y 2006.

Tabla 46. Población de camélidos en los países andinos

País	Llama	Alpacas	Vicuña	Guanaco	Total
Perú	1.120.285	3.026.087	141.319	1.600	4.289.291
Bolivia	2.622.310	456.794	45.162	1.000	3.125.266
Argentina	155.000	1.000	33.414	771.000	960.414
Chile	79.294	45.224	27.921	23.850	176.289
Ecuador	10.000	200	712	---	10.912
TOTAL	3.986.889	3.529.305	248.528	797.450	8.562.172

Fuente: Delgado, 2003

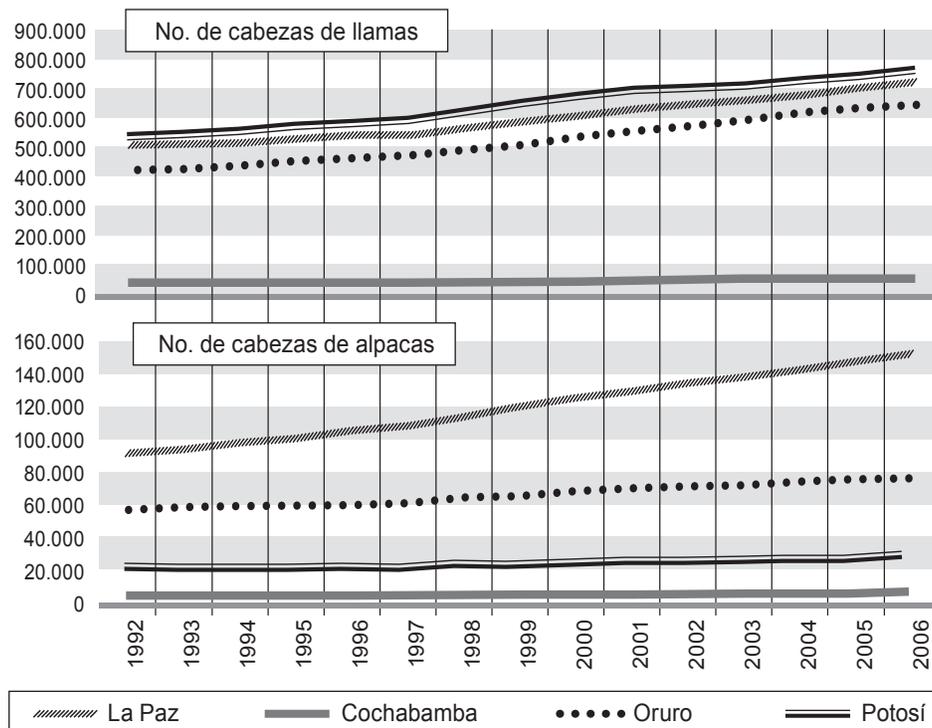
Tabla 47. Población de camélidos en Bolivia (2003)

Departamento	Llamas (cabezas)	Alpacas (cabezas)
La Paz	340.900	232.466
Oruro	1.311.155	209.675
Potosí	865.363	13.674
Cochabamba	104.892	969
TOTAL	2.622.310	456.784

Fuente: FAO, 2005a

Podemos ver en la ilustración 17, que las líneas de crecimiento de la población de llamas por departamento, excepto Cochabamba tienen un trayecto casi simétrico entre si. En el caso de las alpacas, el crecimiento en La Paz se desprende notablemente del resto, de manera que se ha llegado a duplicar en el periodo de análisis.

Ilustración 17. Evolución comparativa del crecimiento de llamas y alpacas



Fuente: INE, elaboración propia.

Ahora retornamos a los camélidos para darles un tratamiento más detenido.

Ecotipos o razas en el ganado camélido

Las poblaciones de camélidos en Bolivia son naturales y no se realiza normalmente la selección por tipos. Sin embargo, existen diferentes fenotipos en llamas, a los que se ha denominado T'hampulli y las K'ara. También existen los intermedios de difícil categorización. Entre las alpacas se reconoce, desde hace mucho, principalmente en Perú, la existencia de ecotipos Huacaya y Suri. En Bolivia, muchos grupos de alpacas, por el largo de su fibra no esquilada, pueden ser confundidas con las alpacas Suri.

El ecotipo de llama, k'ara presenta un vellón ralo, distribuido en dos capas, la fibra de la capa interior es mucho más fina que la externa. La k'ara está asociada con los campos de pastoreo de escasos recursos forrajeros; el peso corporal de un macho adulto varía entre los 60 a 120 kg; la eficiencia reproductiva es baja (54%) y la gestación es de 345 días. La mortalidad de las crías es del 15%. Según el censo de 1997, en Bolivia, el tipo k'ara constituía el 74,4 % del total de llamas.

El ecotipo T'hampulli por su parte, presenta un vellón denso y uniforme a lo largo de todo el cuerpo, es rizado y suave al tacto. En Bolivia, la raza T'hampulli constituye el 26,6% del rebaño nacional. Potosí es el departamento con mayor población de animales de esta raza, contando con 280 mil cabezas. El peso del macho adulto varía entre 75 y 90 Kg. Ambos ecotipos presentan una gama de colores que van desde el blanco al negro, predominando el marrón.

El vellón de la alpaca Suri posee características notablemente diferentes al de la Huacaya, presenta fibras de gran longitud, onduladas y que caen a ambos lados del cuerpo. En la Huacaya el vellón está conformado de fibra de menor tamaño, rizada, que le dan una apariencia esponjosa. El vellón de la Suri es ligeramente más fino, pesado, brillante y suave.

En los animales Huacaya las mechas se mantienen perpendiculares al cuerpo, observándose entrelazamiento en las fibras, facilitado por los rizos; sin embargo, en los Suris, las mechas caen paralelas al cuerpo, dejando expuesta la línea superior. La fibra Huacaya, por sus características, tiende a aceptar más fácilmente el teñido. Se especula que el ecotipo Suri sería menos robusto y más susceptible a la altitud y a los cambios bruscos de temperatura (Bustanza, 1985).

Alimentación

Las praderas nativas constituyen el 100% de los recursos forrajeros. Del total de praderas nativas del altiplano boliviano (24.183.200 ha.), la mayoría corresponden a t'olares, seguidos de pajonales, gramadales, chilihuares y bofedales y el resto a otro tipo de praderas. Los t'olares y pajonales son de condición regular y pobre; consecuentemente, los rendimientos de forraje son bajos (pajonales 430 KgMS/ha y tolares 841 KgMS/ha, en la zona central). Praderas de tipo bofedal cubren una menor superficie pero con mayores rendimientos de forraje (1 433 KgMS/ha en la zona central) (FAO, 2005).

Desde hace varios siglos, el Altiplano sufre de degradación ambiental por efecto de varios factores entre los que destacan el sobrepastoreo de su vegetación herbácea con una sobrecarga

Tabla 48. **Cualidades de la carne de llama y otras carnes**

Carnes	Proteínas	Grasa	Cenizas %	Humedad %
Llama	24,72	3,69	1,11	69,17
Llama Charque	57,24	7,28	3,32	28,81
Alpaca	23,00	2,06	1,10	73,30
Alpaca Charque	33,39	4,52	4,49	
Pollo	21,67	3,76	1,31	72,04
Vaca	21,00	5,05	1,00	72,00
Cabra	20,65	4,85	1,25	73,80

Fuente: Multiagro, 2002, en FAO, 2005

de 0,18 unidades Llamas/ha lo que ocasiona la alimentación deficiente y la tala de la vegetación arbórea que ha resultado en la erosión de extensas zonas; la contaminación por metales pesados de la minería y la creciente salinidad de los suelos (FAO, 2005).

Productos

Los productos que se obtienen de los camélidos son la fibra, catalogada como Fibra Especial o Noble, altamente cotizada por la industria; la carne, caracterizada por su mayor contenido de proteína en relación con otras especies como el ovino y bovino y, finalmente, el cuero.

Formas de producción, comercialización y aprovechamiento

Se reconocen siete sistemas de producción agropecuarios con camélidos en la región altiplánica de Bolivia y en ocasiones valles pequeños.

- ◆ **SISTEMA ALPAQUERO DE LA REGIÓN DE ULLA ULLA:** Se ubica en el Altiplano Norte, provincia Franz Tamayo, La Paz; comprende una extensión de unas 240 mil ha ubicadas en promedio, a 4 400 msnm. Es la región más húmeda de la ecoregión altiplánica, con una temperatura media anual de 4.4° C, 550 mm de precipitación anual, 51 % de humedad relativa y 230 días de heladas. El régimen de lluvias asociado a los deshielos del Nudo de Apolobamba hace posible la presencia de grandes superficie cubiertas por bofedales que permiten la cría extensiva de alpacas. Un componente marginal es el cultivo de tubérculos altoandinos.

Los bofedales cuentan con riego permanente y son por ende altamente productivos y muestran una cobertura vegetal del 100% y presentan una composición particular de gramíneas estoloníferas menores a 5 cm de altura que soporta pastoreo intensivo. Gracias al permanente acceso a humedad que tienen estas comunidades se conserva siempre verde y lo que más sorprende con una cobertura de 100% aún bajo condiciones de

pastoreo intensivo. Esto permite evitar la trashumancia con el consiguiente ahorro de energía animal. Su principal desventaja es que debido a la calidad de aguas estancadas la multiplicación de parásitos gastrointestinales es importante.

El principal resultado del sistema de producción es la fibra de alpaca, comercializada a través de una compleja red de intermediarios.

- ◆ **SISTEMA MIXTO ALPACA, LLAMA OVINO DEL OESTE DEL ALTIPLANO CENTRAL:** Se practica en las provincias Pacajes y Sajama, especialmente en laderas y serranías ubicadas entre altitudes de 3,800 a 5 000 msnm caracterizadas por bajas precipitaciones (250 a 330 mm/año) de diciembre a marzo, muchas veces en forma de granizo. Un año cualquiera puede presentar un 68% de días con helada.

La existencia de manantiales en las serranías y la concentración de nieve favorecen la formación de bofedales en las quebradas y en menor proporción en las pampas salinas, que permite la cría de alpacas. La población de estas representa el 38% del inventario nacional. La formación vegetal predominante en las partes altas de las serranías es pajonal de *Stipa ichu* o de *Festuca andinicola*, y en las laderas bajas las formaciones más importantes son el Tolar (*Parastrephya lepydophylla*) y el Tolar Pajonal; en las pampas se encuentra con alta frecuencia la comunidades de *Iru ichu* (*Festuca orthophylla*) y menores superficies cubiertas por comunidades de gramíneas bajas con predominancia de *Festuca dolicophylla*. Amplias zonas están gravemente degradadas por la presión antrópica y la sobrecarga animal. La producción promedio anual de fitomasa aérea total en este pastizal puede ser de 1 168 Kg. de MS/ha con valores variables de 847 a 3 800 Kg. MS/ha por año. Con un promedio aproximado de 0,32 g/m²/día, no interesante, ya que la mayoría con excepción de *C. Antoniana*, *F. orthophylla*, *C. Vicunarum* y *B. unioides* tienen baja palatabilidad y en muchos casos ninguna por la presencia de alcaloides en *A. Garbancillo*, resinas en *B. obtusifolia* o espinas en *Adesmia miraflorensis* (Astorga et al., 1989, en FAO, 2005).

La finalidad del sistema es producir fibra de alpaca y carne de camélidos y ovinos. La crianza mixta permite la complementariedad en el uso de los recursos forrajeros. La fibra es comercializada a través de las organizaciones de los ganaderos y la carne, vía intermediarios.

- ◆ **SISTEMA MIXTO LLAMA/OVINO DEL OESTE Y CENTRO DEL ALTIPLANO CENTRAL:** Este sistema se localiza en las pampas del Oeste y Centro del Altiplano Central. Las comunidades vegetales son las mismas que en el sistema mixto de alpaca, llama y ovino del oeste del Altiplano Central. Este sistema se caracteriza por la ausencia de bofedales y alpacas. *Festuca orthophylla* es, la gramínea perenne de hojas acuninadas punzantes, de crecimiento radial, que junto con *S. Rigidseta*, *C. antoniana* y *F. orthophylla* son las especies dominantes de esta comunidad vegetal. El rendimiento de materia seca curado en pie tiene un promedio del 782 ± 0,4 kg, con un alto coeficiente de variación de 22,30%. La principal forma de uso de esta asociación vegetal es el pastoreo de llamas y ovejas. El objetivo de la producción es la carne, la cual es comercializada a través de intermediarios.

- ◆ **SISTEMA AGROPASTORIL DE CULTIVO DE QUINUA Y CRIANZA MIXTA LLAMA/OVINO DE LA PERIFERIA DE LOS SALARES, ALTIPLANO CENTRAL Y SUR:** Este sistema se localiza en la periferia de los salares de Uyuni y Coipasa, en alturas que varían entre 3 500 y 5 000 msnm, con precipitaciones bajas del orden de 110 a 250 mm/año. El componente principal del sistema es la producción de quinua, el componente pecuario lo constituyen llamas del tipo k'ara y ovejas. El tamaño de los rebaños varía entre 5 a 30 llamas y 20 a 80 ovejas.

La pradera nativa constituye la base de la alimentación del rebaño. Las comunidades vegetales son similares a las descritas anteriormente, pero la oferta de biomasa forrajera parece ser menor debido a la escasa humedad. En este sistema varias familias juntan sus rebaños y los patea un único pastor para liberar fuerza de trabajo. Los derechos de pastizales se transmiten de padres a hijo varón y son exclusivos de una familia nuclear.

- ◆ **SISTEMA MIXTO LLAMA, OVINO Y CAPRINO DE PAMPA SECA EN EL ALTIPLANO SUR:** Este sistema se practica al sur del Salar de Uyuni, entre los 3 700 a 4 500 msnm, con temperaturas y precipitaciones bajas (110 a 140 mm/año). La oferta de biomasa forrajera es menor a 2 200 kg/ha de materia seca. Este sistema carece de producción de agrícola y se orienta principalmente a la producción de carne de llama y oveja, aunque es también frecuente la venta de lana de oveja y la utilización de machos de llama como animales de carga en viajes interandinos.

La crianza de cabras fue introducida en la década de los 40's y tiene la virtud de valorizar recursos forrajeros como la *Adesmia miraflorensis* y otras no apetecidas por llamas.

- ◆ **SISTEMA DE CRIANZA MIXTA LLAMA, OVINO Y CAPRINO CON BOFEDALES EN EL ALTIPLANO SUR:** Este sistema se localiza en la Provincia Sur Lípez y al sur de las provincias Baldivieso y Nor Lípez, entre 3 900 a 5 000 msnm. El clima se caracteriza por bajas temperaturas y 90 % de los días del año con heladas. Las lluvias varían desde el este, con 110 mm/año, hasta la Cordillera de Lípez con 325 mm/año.

La principal formación vegetal son los pajonales de Ichu en laderas y pampas. Existen también bofedales localizados en el fondo de los valles a las faldas de la Cordillera de Los Lípez.

La finalidad de este sistema de crianza de llamas T'ampullis es mixta. Los ganaderos venden carne a los intermediarios y fibra a ciertas instituciones de desarrollo. Pese a la existencia de bofedales no existen alpacas, por su inaccesibilidad durante el invierno, ya que se congelan de mayo a agosto, y por la baja tolerancia de estos animales al frío extremo y las enfermedades.

En este sistema existen grandes diferencias en la tenencia de animales. Los rangos son de 10 a 300, 5 a 150, y 0 a 120, para llamas, ovejas y cabras, respectivamente. Menos del 5% de las familias ganaderas, las que tienen más animales, viven de la ganadería. La principal fuente de ingreso del resto de ellas proviene de migración temporal a la Argentina y en menor medida a las ciudades capitales del país, donde venden fuerza laboral en la agricultura, construcción y manufactura.

- ◆ **SISTEMA AGROPASTORIL DE CULTIVO DE CEREALES Y TUBÉRCULOS Y CRIANZA MIXTA LLAMA/OVINO EN EL NORTE DE POTOSÍ:** Ubicado en la periferia de los salares de Uyuni y Coipasa, entre 3 500 a 5 000 msnm. El clima se caracteriza por una baja temperatura, 10° C en promedio, y un moderado régimen pluvial con fuertes variaciones, entre 250 y 500 mm/año. El Pajonal de Iru Ichu es la formación vegetal más frecuente y cuenta también con gramadales en las planicies, y bofedales poco extensos.

La vocación del sistema es la producción de tubérculos y en menor medida cebada. La cría de llamas k'ara y ovinos permite valorizar las tierras poco aptas para la producción agrícola y producir carne, la cual es vendida a los intermediarios.

Población y empleo asociado a la cría de camélidos en Bolivia

De acuerdo al Censo de Camélidos 1997, de la Unidad Ejecutora del Proyecto de Camélidos, la población dedicada al ganado camélido es de 53.708 familias, o 160.000 personas. Un 30% de las familias obtiene, de este rubro, casi el total de sus ingresos, formando parte del sector en condiciones de extrema pobreza.

Las familias que crían llamas son el 74% del total; las que crían alpacas, el 3,2% y las que crían llamas y alpacas, el 22,1%. El promedio por familia es de 42,2 llamas; 43,9 alpacas y 59,3 llamas y 28,7 alpacas para las familias que crían ambos. En total hay un promedio de 52,4 camélidos por familia.

Aproximadamente, 160 mil personas se dedican a la crianza de alpacas y llamas; por otro lado, son 6 900 personas las empleadas en la industria textil y de confecciones y se estima que operan en actividades de comercialización alrededor de 500 intermediarios, lo cual hace un total de 170 mil empleos directos, representando el 1,5% del empleo generado en el país.

Potencial

La demanda de carne de llama, durante el periodo 1985/2002 tuvo un crecimiento del 76%, el potencial productivo del altiplano bajo condiciones de buen manejo de campos nativos de pastoreo, no ha sido evaluado, sin embargo se estima que este tiene la posibilidad de recepcionar una población mayor que la actual de 2,6 millones de llamas y 416 mil alpacas.

Con una población de 2,6 millones de llamas en Bolivia y 355 (15%) mil ancutas y tuis en el rebaño nacional, y una producción de 1.1 kg por animal, se estima que los animales de dos años podrían contribuir con 390 toneladas de fibra similar a la de alpaca.

Las llamas de 2 a 4 años pueden ser también esquiladas rindiendo vellones con largos de lana de 5 y 6 cm. Su vellón puede ser mejorado mediante el descordado mecánico o manual. Por este proceso se estima un rendimiento medio de fibra de 0,55 kg, asumiendo una producción media de 1,1 kg de vellón se tiene con un rendimiento de sólo 50 % de fibra. En consecuencia, la producción potencial de fibra con una población de 1.08 millones de animales es de 590 toneladas.

El descerchado del vellón de animales mayores a 4 años con largos de fibra menores a 5 cm debe también tener lugar, si acaso esta longitud es aceptada industrialmente. En el caso contrario, una esquila bianual combinada con un descerchado sería aconsejable.

La demanda actual de hilo de alpaca para el sector artesanal es de aproximadamente 350.000 kg/año, que mayormente ingresa del Perú vía importaciones o contrabando; la oferta nacional de hilo es de apenas 60.000 a 70.000 kg/año, con COPROCA, FOTRAMA, HILBO, ALTFIBERS, como las principales hilanderías, existiendo un amplio margen para sustituir la internación de hilo del Perú con hilo de alpaca y llama nacional. El potencial de producción anual de fibra de alta calidad de llama ha sido cuantificado en 980 toneladas.

La mala calidad actual de cueros y pieles por la deficiencia en la faena, su conservación y el efecto de ectoparásitos limitan fuertemente su comercialización. Se estima que de una producción potencial promedio de 434 000 pieles de alpacas y llamas, por año son utilizadas industrialmente apenas un 20% en el país, cerca de un 25% son exportadas legal e ilegalmente a las repúblicas de Chile y Perú, y el resto se utiliza en el campo o simplemente se desperdicia.

Limitaciones sectoriales

Insuficiencia en procesos de transformación de los derivados de camélidos lo cual hace que la producción se dirija a mercados con escaso valor agregado con a una oferta precaria en volúmenes y calidad; destinada al consumo final.

Las praderas nativas se encuentran en deterioro permanente por sobrepastoreo y mal manejo. La producción de biomasa vegetal en condiciones normales en el altiplano es baja (1,0 tn MS/ha/año), lo que determina que el uso de las pasturas deba ser extremadamente eficaz.

En los camélidos la presencia de enfermedades infecciosas y parasitarias constituye uno de los principales factores para el lento desarrollo. Entre las enfermedades infecciosas están la enterotoxemia, neumonía, colibacilosis, estomatitis. En el ganado adulto la causa de mortalidad más frecuente se debe a la fiebre de alpaca, neumonía, osteomielitis, otitis, enteritis y otras; Sarcosystosis que afecta al 30% de las llamas jóvenes y al 60% de las adultas. Las enfermedades parasitarias más frecuentes son parásitos internos como la Teniásis y la Hidadidosis, la gastroenteritis y bronquitis verminosa. Una de las enfermedades más perjudiciales por sus repercusiones socioeconómicas es la Sarcocystiosis, llamada también tonko o arroz, que perjudica la comercialización de carne por la presencia de macro quistes en el músculo beneficiado.

Entre los parásitos externos los más importantes son la sarna, piojo, garrapata que repercuten negativamente en la salud y en la calidad de fibra del ganado camélido.

En lo referente a infraestructura productiva y de comercialización, existe deficiencia en playas para esquila, baños antisárnicos, existen pocos mataderos para el faeneo de animales, problemas de infraestructura vial y de servicios de transporte de carne hacia los centros de consumo, falta de centros de acopio de fibra y pieles de camélidos.

La economía del sector camélido presenta en la actualidad tasas de crecimiento que están por sobre la media nacional alcanzando un promedio del 5,2 % anual, en la década de los 90,

y con una tendencia sostenida a incrementar su participación. En diez años el sector camélido duplicó su participación en el PIB de Bolivia pasando de \$EE.UU. 25,2 millones en 1990 a una participación de \$EE.UU. 48,7 millones el año 2002. Esta participación se basa en los subsectores de ganadería y fibra con \$EE.UU. 16 millones cada uno, carne fresca y seca con \$EE.UU. 12 millones y cueros con \$EE.UU. 4,5 millones.

Entre los años 1997 y 2003, la fibra de llama en el mercado se incrementó sustancialmente de un 30% a un 70%. En el mismo período, las reducciones en la proporción de carne de camélidos destinada al consumo fueron menores (10% para carne de llama y 15% para carne de alpacas).

Vicuña

En 1965 la vicuña fue considerada una especie amenazada de extinción. Posteriormente, en 1969 se suscribió el Convenio para la Conservación de la Vicuña entre Perú y Bolivia, al cual luego se integraron Argentina, Chile y Ecuador, que conjuntamente conformaron la iniciativa del Convenio para Conservación y Manejo de la Vicuña. Actualmente su aprovechamiento está legalmente sustentado para captura y esquila por el D.S. 24595 y para su comercialización por tiempo indefinido mediante el D.S. 29359 y el D.S. 24595.

Las poblaciones de vicuña en Bolivia han registrado un incremento de 1,097 (1965) a 60,000 animales (2003). Del total nacional, 36.000 vicuñas se encuentran en el Apéndice II de CITES y se ubican en tres Centros Piloto (Ulla Ulla, Mauri – Desaguadero y Sud Lípez) creados para el aprovechamiento sostenible experimental de la fibra de vicuña y su conservación, reglamentada por Decreto Supremo No. 24529, programa impulsado por la Dirección General de Biodiversidad.

Para coordinar las actividades de capacitación, manejo, aprovechamiento y garantizar la distribución equitativa de los beneficios entre las comunidades campesinas, se han conformado las Asociaciones Regionales de Manejadores de Vicuña en Apolobamba, Machaqa, Nor Pajajes, Paka Jaqis y Sud Lípez. En los centros piloto están participando 60 ayllus o comunidades grandes que agrupan a 311 comunidades pequeñas.

Bolivia cuenta con un cupo anual de 1.975 kilos para ser transformado en aproximadamente 2.000 metros de tela. Esta tela con un costo promedio de 1000 \$US por metro. Del monto total de la venta se deduce el 20% para el funcionamiento del Programa Nacional de Conservación y Manejo de la Vicuña, el 20% para los gastos de transformación y transporte, el 10% para gastos de producción, quedando el 50% para campesinos asentados en los centros piloto.

En Bolivia, el año pasado se realizó la primera comercialización de fibra de vicuña, lo cual generó un beneficio de aproximadamente 333.421 dólares americanos, por la venta de 950 kg. de fibra acopiada durante ocho años y que beneficiaron a 65 comunidades de Lípez, Chichas, Mauri Desaguadero y Ulla Ulla. Este año se tiene programada la comercialización de 293 Kg. de fibra que generará un ingreso de 207.447 Dólares. (Comercio exterior, 2008)

Pesca

Aspectos generales

En Bolivia se han identificado más de 400 especies piscícolas. La pesca es, en su mayor parte, artesanal, de pequeña escala, y se desenvuelve en todo el país, distinguiéndose dos subsectores que tienen lugar en las tres grandes cuencas (Amazónica, del Plata y endorreica o del Altiplano): el de pesca continental y el de acuicultura. La distribución de la pesca ha cambiado significativamente en los últimos veinte años, incrementándose en la cuenca Amazónica y reduciéndose en la cuenca del Plata y del Altiplano. (Ver lámina página 75, FAO, 2005b).

Subsector de la pesca continental

A continuación veremos brevemente las características de la pesca, en Bolivia, basándonos en el informe de la FAO (2005b), y cuando se trate de otra fuente haremos la cita que corresponda. Comenzamos por las características de las tres principales cuencas:

CUENCA AMAZÓNICA: La cuenca amazónica en Bolivia tiene aproximadamente 145 ríos notables, 37 lagos grandes y 202 lagunas permanentes; y una inmensa área inundable entre febrero y agosto. Se estima el tamaño del recurso pesquero accesible en unas 9,000 TM/año, aunque el potencial es mucho más alto. Se han identificado 389 especies piscícolas; 327 de ellas en el principal sistema de tierras inundables, el Mamoré. Quedan muchas especies por identificar, pero probablemente no tengan importancia comercial.

Tabla 49. Principales recursos pesqueros de la Amazonía

Especies principales	Nombre científico	Especies principales	Nombre científico
Surubí*	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Dorado (de piel)	<i>Brachyplatystoma flavicans</i>
Pacú*	<i>Colossoma macropomum</i>	Paleta*	<i>Surubimichthys planiceps</i>
Corvina	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	General	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>
Tambaquí*	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Blanquillo	<i>Callophrys macropterus</i>
Dorado (de escama)	<i>Pellona flavipinnis</i>	Sábalo*	<i>Prochilodus nigricans</i>
		Piraiba	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>

* Especies comerciales

Fuente: FAO, 2005b, elaboración propia

Los recursos pesqueros explotables se dividen en dos: los grandes migradores de desove (por ejemplo, el surubí y el sábalo) y los que se trasladan lateralmente a las llanuras adyacentes para desovar y alimentarse (por ejemplo, el pacú). Peces de tipo siluriformes (como el surubí y la chuncuina) y characoidei (pacú, tambaqui) son los predominantes con 45% y 39% de las capturas respectivamente.

CUENCA DEL PLATA: En la cuenca del Plata, que en Bolivia comprende a los ríos Pilcomayo y Bermejo, se han registrado más de 320 especies de peces. De estas, la más importante es el sábalo (*Prochilodus lineatus*). Los rendimientos de la pesca promediaron 1.400 TM durante los años 1970 y 1980. Desde el año 1990 se ha presentado una fuerte disminución en la producción de sábalo del Río Pilcomayo, debido a la contaminación con metales pesados y el drenaje para agricultura de las lagunas argentinas.

Tabla 50. Principales recursos pesqueros de la Cuenca del Plata

Especies principales	Nombre científico	Especies principales	Nombre científico
Tucunaré *	<i>Cichla sp.</i>	Denton / Boga*	<i>Leporinus obtusidens</i>
Palometa	<i>Serrasalmus spp.</i>	Tambaqui	<i>Piaractus mesopotamicus</i>
Muturu *	<i>Paulicea lutkeni</i>	Dorado *	<i>Salminus maxillosus</i>
Benton	<i>Hoplias malabaricus</i>	Salmón	<i>Schizodon fasciatum</i>
Bagre Pintado*	<i>Leiarius marmoratus</i>	Bagre	<i>Pimelodus clarias</i>
Paiche	<i>Arapaimas gigas</i>	General	<i>Phractocephalus hemillopterus</i>
Yatuarana	<i>Brycon eriptherus</i>	Sábalo*	<i>Prochilodus lineatus</i>
Surubí	<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	Trucha Arco Iris*	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Pacú	<i>Colossoma macropomum</i>	Trucha Marrón	<i>Salmo trutta</i>

* Especies comerciales

Fuente: FAO, 2005b, elaboración propia

CUENCA DEL ALTIPLANO: Durante el período 1989 y 1991, la pesca en el lago Poopó había sido registrada entre las más elevadas de toda Bolivia, con 2.437 TM/año, pero en los años siguientes colapsó debido al aumento de la salinidad y la contaminación por metales pesados en sus aguas y en los ríos que lo alimentan. Esto impactó duramente sobre las 4.000 personas que dependían de dicha actividad.

En el lago Titicaca (compartido por Perú y Bolivia) la pesca continua sin control, con un rendimiento sostenido de la especie introducida pejerrey (*Odonthestes bonariensis*), carache (*Orestias agassii*) e ispi (*O. spp.*), y en mucho menor grado la especie exótica trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). No se sabe el potencial de producción pesquera accesible del lago que

es principalmente superficial, pero es muy claro que existe un gran número de pescadores (estimado 1.258 Bolivianos en 1993, además, un número desconocido de peruanos) y existen evidencias que las capturas podrían haber alcanzado un nivel insostenible.

Según Montes de Oca (2005), que no indica sus fuentes, en la parte peruana existirían 3826 pescadores, entre permanentes y eventuales, y en la parte boliviana, entre el lago Titicaca y el lago Poopó, 1380.

Tabla 51. Principales recursos pesqueros de la Cuenca del Altiplano

Especies principales	Nombre científico	Especies principales	Nombre científico
Trucha (Salmón)	<i>Salvelinus namayacush</i>	Ispi*	<i>Orestias ispi</i> , <i>O forgeti</i>
Trucha (Arroyo)	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Boga	<i>Orestias pentlandii</i>
Pejerrey *	<i>Odonthestes bonariensis</i>	Mauri*	<i>Trichomycterus spp.</i>
Carache Amarillo	<i>Orestias luteus</i> , <i>O. albus</i> , <i>O. jussiei</i>	Suche	<i>Trichomycterus spp.</i>
		Carache Negro*	<i>Orestias agassii</i>

* Especies comerciales

Fuente: FAO, 2005b, elaboración propia

Subsector de Acuicultura

La piscicultura en Bolivia se inicia con la introducción de varias especies de salmónidos de agua dulce en la década de 1930, la trucha (*Oncorhynchus mykiss*), se adaptó mejor a la piscicultura extensiva de la cuenca del Altiplano. En 1955 se produjo la introducción del pejerrey (*Odonthestes bonariensis*), proveniente de la Argentina, en la región de los valles, para posteriormente ingresar accidentalmente a la cuenca del Altiplano donde se ha convertido en un competidor de la ictiofauna local. Monte de Oca sostiene, por su parte, que en este lago y en los ríos y lagunas de las cordilleras Oriental y Occidental, la siembra de truchas, realizada a partir de 1939, trajo consigo una importante disminución de las poblaciones de peces nativos como el ispi, carachi, umanto, etc., debido al carácter carnívoro de la trucha.

La piscicultura de repoblamiento con especies subtropicales y tropicales se inicia con la introducción de la carpa (*Cyprinus Carpio*) en 1962 a cargo de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) en el Departamento de Cochabamba. Alrededor de 1964, misiones evangélicas son responsables de la introducción de la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*), y la tilapia mozambica (*Oreochromis mossambicus*) en la región de los Yungas. Experiencia repetida por USAID en 1990 para promover el cultivo semi-intensivo de la tilapia nilótica.

En la tabla 52 podemos ver las especies que se cultivan, por año de introducción, origen y sistema de cultivo.

Tabla 52. Especies de peces que se cultivan y sistemas utilizados

Nombre Común	Nombre científico	Introduc.	Origen	Sistema de cultivo
CUENCA DEL AMAZONAS				
Pacú	Colossoma macropomun		Autóctona y alevinos del Brasil	Cría en estanques y atajados
Tambaquí	Piaractus brachypomus		Autóctona	Cría en estanques y atajados
Tilapia	Oreochromis niloticus	1962	Brasil - Colombia	Cría en estanques y atajados
Tilapia roja	Oreochromis sp	1990	Colombia	Cría en estanques y atajados
Tucunaré	Cichla monoculus		Autóctona	Cría en estanques y atajados
Boga	Schizodon fasciatum		Autóctona	Cría en estanques y atajados
Paiche	Arapaima gigas	1990	Perú	Captura, venta de alevinos a Brasil
Camarón gigante	Macrobrachium rosenberguii	1990	Perú	Carcinocultura experimental
CUENCA DEL PLATA				
Carpa	Ciprinus carpio	1962	Brasil	Cría en estanques y atajados
Carpa herbívora	Ctenopharyngodon idellus	1992	Brasil	Cría en estanques y atajados
Carpa cabezona	Aristichthys nobilis	1992	Brasil	Cría en estanques y atajados
Carpa plateada	Hypophthalmichthys molitrix	1992	Brasil	Cría en estanques y atajados
Sábalo	Prochilodus nigricans		Autóctona	Cría en estanques y atajados
CUENCA DEL ALTIPLANO				
Trucha arco iris	Oncorhynchus mykiss	1939	USA	Jaulas en lagos, estanques y presas
Trucha marrón	Salmo trutta	1939	USA	Cría extensiva en ríos de montaña
Salvelino	Salvelinus fontinalis	1939	USA	Cría extensiva en ríos de montaña
Pejerrey	Odonthestes bonariensis	1946	Argentina	Cría extensiva en ríos y lagunas

Elaborado con datos de la Dirección de Pesca, Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios.

Fuente: FAO, 2005b.

Aspectos económicos

Valor de la producción

Para el año 2003 el valor del PIB de los subsectores pesca y acuicultura (\$us 7.510.815) representó el 10% del PIB del sector silvicultura, caza y pesca. El valor del PIB del subsector pesca continental alcanza los \$us 6.977.547 (92,9 %), mientras que el subsector acuicultura alcanzo los \$us 533.268 (7,1%). El valor de las exportaciones fue aproximadamente 37.000 USD y las importaciones, 3.580.000 USD.

Como puede verse en la Tabla N° 53, la producción de acuicultura, presenta un comportamiento inestable, o fallas de información, pues de 266 TM en 1992, se elevó a 649 TM en el siguiente año. Para descender hasta el nivel del 2004 con 450 TM.

Comercialización

El destino de la producción pesquera, que se estima en 7974 toneladas de peso vivo, es mayormente (6974 T) el consumo humano directo. De esta cifra 37 toneladas se destinan a la exportación y solamente 1 tonelada a piensos animales y a otros usos.

La mayor parte de la producción esta orientada al consumo humano en fresco, una pequeña proporción es deshidratada para el consumo humano y otra, aún más escasa, para la producción de piensos. Para este último propósito, recientemente se ha instalado una pequeña planta elaboradora de alimentos balanceados en Santa Cruz. La producción pesquera es comercializada sobre todo localmente o dentro el país. Los comercializadores compran el pescado en zonas remotas de desembarco y lo transportan a los pueblos o ciudades, con o sin procesamiento previo. Las instalaciones para almacenamiento y congelación son limitadas.

El consumo anual de pescado representó alrededor de 1,6 kg por persona en el 2003 (entre los más bajos en América Latina). El gasto en la adquisición del pescado es aproximadamente

Tabla 53. **Producción acuícola a nivel nacional. En TM**

Especie	Producción (TM)			
	1992	1993	1994	2004
Oncorhynchus mykiss	186	525	519	310
Ciprinus carpio	29	45	30	40
Oreochromis niloticus	51	79	68	70
Colossoma macropomun	-	-	-	20
Piaractus brachypomus	-	-	-	10
TOTAL	266	649	617	450

Elaborado con datos de FAO, Centro Desarrollo Pesquero y Dirección Piscícola y de Pesca (2004)

Fuente: FAO, 2005b

0.8% de gastos totales en alimentos. Estudios de preferencia de consumo muestran que en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, la población prefiere la carne de res y pollo, en tanto el pescado ocupa un lejano tercer lugar en las preferencias.

El volumen exportado es muy pequeño. Las exportaciones de pescados provenientes del norte del departamento del Beni hacia el Brasil representan probablemente menos de 200 toneladas por año. También se realizaron exportaciones experimentales de trucha al Brasil (San Pablo) por parte de la firma Productos PROTISA durante el período 1994-1995, hasta el nivel observado en 1999 de 18 toneladas, por un valor de \$us. 4.000.

Las importaciones constan de pescado fresco, congelado, seco, salado o ahumado, crustáceos, moluscos, harinas y aceites. En el año 2000 Bolivia importó 10 874 t de pescado y productos pesqueros. En los años sucesivos las importaciones bajaron alcanzando en el 2003 sólo 4 717 t (EE.UU.\$ 3,6 millones).

Empleo

En 1999 el sector pesquero dio empleo a aproximadamente 3 600 pescadores, implicando que casi 20.000 personas dependen de la pesca. De todo este personal sólo 568 viven de la renta de la pesca., el número de vendedores era entre 2 000 y 4 000, en su mayoría mujeres.

La población dedicada a la pesca es mayor en el altiplano y por ende corresponde a esta zona el mayor número de dependientes. Llama la atención que la amazonia tenga solamente 412 personas, siendo que la practica de la pesca es cosa común entre la gente.

Tabla 54. Indicadores sociales de los pescadores por cuenca hidrográfica

Indicador	Altiplano	Amazonas	Del Plata	Total
N° pescadores	2.588	412	600	3.600
Media de edades	43	39	40	41
N° dependientes	14.281	2.609	2.670	19.560
% de mujeres	0,63	2,15	7,00	2,00
% de hombres	99,37	97,85	93,00	98,00

Fuente: FAO, 2005b

Potencial

Según el informe de la FAO, la pesca tiene un interesante potencial basado en una importante biodiversidad, sin embargo se requieren de acciones inmediatas para preservar estos recursos y promover su aprovechamiento sostenible, orientado principalmente a la seguridad alimentaria de las comunidades pesqueras e indígenas en general. En cuanto a la acuicultura, el sistema de cultivo semi-extensivo (pesquerías basadas en el cultivo) es el que tienen una mayor posibilidad de expansión, especialmente en la región amazónica. Hasta aquí, el informe de la FAO, 2005b.

Aspectos económicos generales

La información existente limita la posibilidad de hacer un análisis de la fauna doméstica y silvestre por separado.

Los datos de la Tabla 55 se refieren a las actividades económicas o productos que se obtienen de los recursos faunísticos. Los productos pecuarios y las carnes frescas y elaboradas son los que tienen mayor valor, presentando magnitudes crecientes desde el año 2000 hasta el 2006. En términos porcentuales representan cada uno entre el 3,5% y el 4,6% a lo largo de los 6 últimos años. En general ninguno de los productos ha sufrido una pérdida de su valor.

Tabla 55. Valor bruto de producción a precios constantes por actividad económica. (En miles de Bs de 1990)

Actividad económica	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Productos pecuarios	1.382.669	1.436.247	1.475.901	1.518.932	1.579.187	1.627.980	1.700.294
Silvicultura, caza y pesca	253.832	264.447	273.738	289.722	304.892	317.627	331.555
Carnes frescas y elaboradas	1.465.477	1.516.270	1.557.899	1.609.417	1.675.203	1.723.357	1.799.977
Productos lácteos	407.836	428.505	428.540	440.306	447.322	460.502	516.186
Textiles, prendas de vestir y prod. del cuero	976.496	984.797	972.744	1.004.395	1.039.442	1.076.050	1.110.114
TOTAL	38.877.652	39.576.203	40.399.778	41.814.027	43.594.059	45.443.181	47.692.680
<i>En porcentaje del total del valor bruto de producción</i>							
Productos pecuarios	3,56	3,69	3,8	3,91	4,06	4,19	4,37
Silvicultura, caza y pesca	0,65	0,68	0,7	0,75	0,78	0,82	0,85
Carnes frescas y elaboradas	3,77	3,9	4,01	4,14	4,31	4,43	4,63
Productos lácteos	1,05	1,1	1,1	1,13	1,15	1,18	1,33
Textiles, prendas de vestir y prod. del cuero	2,51	2,53	2,5	2,58	2,67	2,77	2,86

Fuente: INE

**Tabla 56. PIB a precios constantes según actividad económica
(En miles de bolivianos de 1990)**

Actividad económica	2001	2002	2003	
PIB	22.732.700	23.297.736	23.929.417	
Derechos s/Importaciones, impuestos	1.873.110	2.031.941	2.090.446	
PIB	20.859.590	21.265.795	21.838.971	
Productos Pecuarios	965.025	989.397	1.013.326	
Silvicultura, Caza y Pesca	204.015	210.104	217.923	
Actividad económica	2004	2005 (p)	2006 (p)	2007 (p)
PIB	24.928.062	26.030.240	27.278.913	28.524.027
Derechos s/Importaciones, impuestos	2.299.014	2.496.150	2.644.781	2.810.137
PIB	22.629.049	23.534.090	24.634.132	25.713.890
Productos Pecuarios	1.040.172	1.057.442	1.109.996	1.149.164
Silvicultura, Caza y Pesca	224.994	234.365	243.706	257.650

Fuente: INE

**Tabla 57. Participación en el PIB a precios corrientes, 2000 – 2006
(En porcentaje)**

Actividad económica	2004	2005 (p)	2006 (p)	
PIB (a precios de mercado)	100,00	100,00	100,00	
Derechos s/Importaciones, IVAnd, IT y otros Imp. Indirectos	13,61	12,88	13,05	
PIB (a precios básicos)	86,39	87,12	86,95	
Productos Pecuarios	3,45	3,50	3,45	
Silvicultura, Caza y Pesca	0,96	0,98	0,97	
Actividad económica	2003	2004 (p)	2005 (p)	2006 (p)
PIB (a precios de mercado)	100,00	100,00	100,00	100,00
Derechos s/Importaciones, IVAnd, IT y otros Imp. Indirectos	12,91	13,35	18,19	21,73
PIB (a precios básicos)	87,09	86,65	81,81	78,27
Productos Pecuarios	3,35	3,16	2,97	2,74
Silvicultura, Caza y Pesca	0,94	0,88	0,84	0,77

Fuente: INE

Tabla 58. Exportaciones por sección y capítulo de la NANDINA, 2005

Sección y Capítulo de la NANDINA	Volumen Kg	Valor USD
Total exportaciones (valor)	17.190.976.221	2.810.359.757
Animales vivos y productos del reino animal	2.729	8.850
Carne y despojos comestibles	1.127.447	2.285.390
Pescados y crustáceos, moluscos y demás invertebrados	718	804
Leche y productos lácteos; huevos de ave; miel natural; productos comestibles de origen animal, no expresados ni comprendidos en otra parte	2.463.336	5.349.157
Los demás productos de origen animal no expresados ni comprendidos en otra parte	9.408	142.131
Preparaciones de carne, pescado o crustáceos, moluscos o demás invertebrados acuáticos	125.411	227.281
Pieles (excepto la peletería) y cueros	9.898.424	19.999.683
Manufacturas de cuero: artículos de talabartería o guarnicionería; artículos de viaje, bolsos de mano (carteras) y contingentes similares; manufacturas de tripa	185.995	1.670.208
Peletería y confecciones de peletería: peletería facticia o artificial	8.316	71.513
Grasa y aceites animales y vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal	242.443.211	131.881.626
Suma de todos los productos	256.264.995	161.636.643
Participación porcentual respecto al total de las exportaciones	1,49	0,94

Fuente: INE

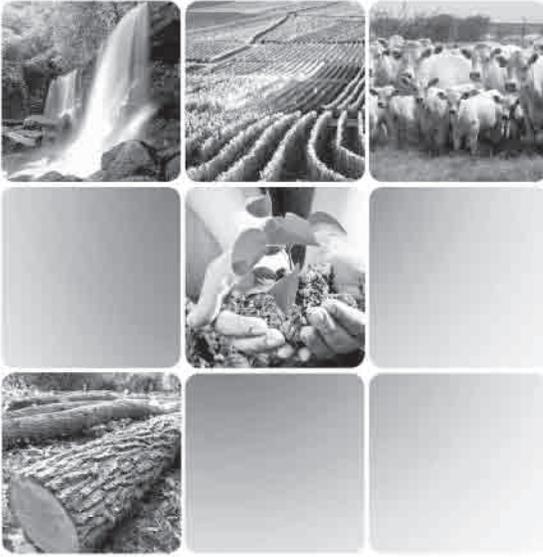
Desde el punto de vista del PIB las actividades de este rubro se agrupan en los productos pecuarios y en la silvicultura, caza y pesca; en ambas actividades los valores del PIB a precios constantes muestran un crecimiento constante a lo largo de todos los años.

En la Tabla 56 se puede apreciar cual es la participación de las actividades pecuarias en el total del PIB, por un lado los productos pecuarios tiene una participación entre el 2 y 3 %, y cada vez menos significativa, en el año 2000 era del 3,45% y el año 2006 sólo el 2,74% . Por otra parte, las actividades de silvicultura, caza y pesca son poco representativas, su participación en ninguno de los años llega al 1%, y tienen una tendencia a disminuir aún más.

La Tabla 58 muestra a cuales son los productos extraídos de la fauna que fueron exportados del año 2005, tanto en volumen como en valor. La clasificación que se presenta permite ade-

más tener una idea en detalle de todos los productos y derivados que son extraídos. La grasa y aceites animales y vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal son los derivados más representativos en cantidad exportada y en el valor monetario obtenido, seguidas por las exportaciones de pieles y cueros. En total todos los productos exportados representan el 1,49% de las exportaciones totales ■





RECURSOS HÍDRICOS

A

spectos generales

El agua cubre tres cuartas partes de la superficie de la Tierra, pero es sólo el 0,022% de su masa. La Tierra cuenta con aproximadamente 5.398.263.000 km³ de agua que están distribuidos de la siguiente forma:

A estas cantidades hay que sumarle la que forma parte de la composición del manto, la zona terrestre que representa un 84% del volumen planetario.

El agua se presenta en tres estados: líquido, gaseoso y sólido y conforma cuerpos de agua: ríos, lagos, humedales y acuíferos. El agua se evapora desde la superficie de la tierra pasando a la atmósfera y de ésta retorna a la tierra precipitándose como lluvia, nieve o granizo y corre como hacia los ríos y lagos, y termina en el mar. A esto se llama el ciclo hidrológico, es decir a la manera

Tabla 59. **Distribución del agua en la Tierra**

1.320.000.000 km ²	(97%)	Agua de mar
40.000.000 km ²	(3%)	Agua dulce
25.000.000 km ²	(1,8%)	Hielo
13.000.000 km ²	(0,96%)	Agua subterránea
250.000 km ²	(0,02%)	Lagos y ríos
13.000 km ²	(0,001%)	Vapor de agua

en la cual el agua circula en la biosfera. A través de su ciclo, el agua juega un papel muy importante para la agricultura, como lluvia. La escorrentía (el correr, el desplazarse del agua) juega un rol muy importante por los ríos y la irrigación, el agua se infiltra en los acuíferos y refluye después en diferentes formas, también juega un rol muy importante por la erosión. Casi un 70% de las reservas de agua dulce sobre la Tierra se presentan en forma de hielo y nieve. Si se derrite totalmente provocaría un ascenso del nivel del mar de cerca de 70 metros. (W. Volkheimer).

Situación geográfica de los recursos hídricos en Bolivia

Según una descripción de la FAO (2003) Bolivia posee una graduación de la temperatura que varía desde las tierras bajas ecuatoriales hasta el frío ártico. En los Andes, la temperatura y la lluvia varían con la altitud y los vientos fríos soplan el Altiplano con pocas variaciones entre el verano y el invierno. Las temperaturas medias están entre 7 y 11 ° C, pero en invierno son inferiores a los 0 ° C, con noches frías durante todo el año. Más al norte, el Lago Titicaca tiene un importante efecto moderador de las temperaturas. La lluvia es escasa y proveniente en su mayor parte de las tormentas de verano que se producen entre diciembre y enero. La precipitación anual media varía de 300 mm en el Altiplano sur a 550 mm en el Altiplano norte.

En contraste con los cielos despejados y el ambiente claro del Altiplano, las nubes húmedas procedentes de la Amazonía llenan los valles de las Yungas a lo largo del año, dejando una atmósfera húmeda. Las temperaturas medias en esta área varían entre los 16 y los 19° C; la precipitación media es de 1.350 mm anuales, con más intensidad entre los meses de diciembre y febrero. Los Valles del sur tienen menor precipitación que los Yungas y temperaturas más cálidas.

En los bajos llanos del Oriente el clima es cálido con una temperatura media entre 23 y 25° C en el sur y 27° C en el norte. Los vientos fríos, llamados surazos, soplan desde el sur, cargados con arena y polvo, bajando las temperaturas de una forma repentina. La precipitación media varía de 1.000 a 1.750 mm del sur al norte respectivamente, con un marcado máximo en los meses de diciembre y enero.

Cuencas y sub-cuencas de Bolivia

El territorio boliviano se divide en tres grandes cuencas hidrográficas: la cuenca del Amazonas, la del Plata y la Endorreica. A su vez, estas se subdividen en 10 sub-cuencas, 270 ríos principales, 184 lagos y lagunas, unos 260 pequeños o medianos humedales y seis salares.

Las tres grandes cuencas muestran importantes diferencias de pluviosidad media.

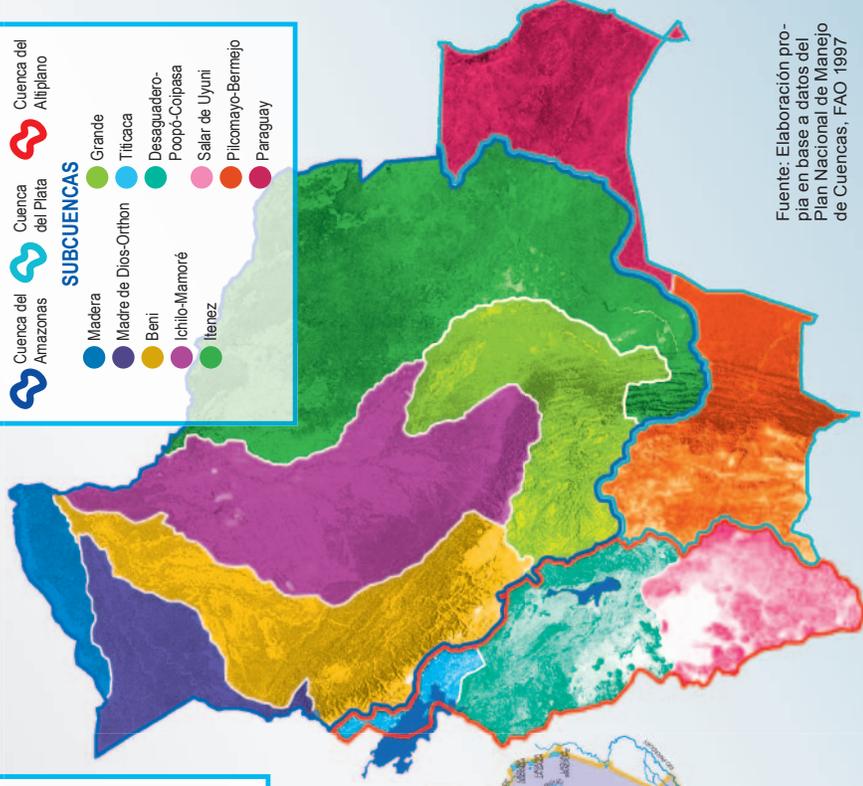
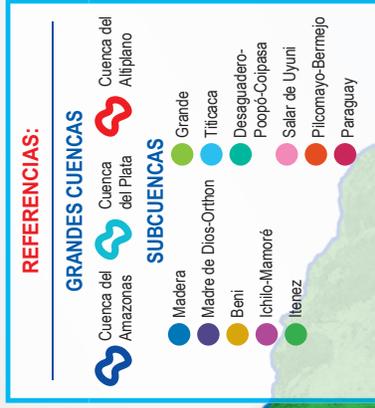
- La cuenca Amazónica (724,000 km²) recibe 1,814 mm/año,
- La cuenca del Río del Plata (229,500 km²) unos 854 mm/año, y
- La del Endorreica o del Altiplano (145,081 km²) un promedio de 421 mm/año. (Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios Bolivia, 2005)

Cuencas principales de Bolivia



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Geográfico Militar

Grandes cuencas y subcuencas hidrográficas de Bolivia



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Plan Nacional de Manejo de Cuencas, FAO 1997

Tabla 60. Principales vertientes hidrográficas de Bolivia

Principales ríos	Superficie en Bolivia Km ²	% del territorio nacional	Superficie drenada (km ²)	Escorrentía media anual (km ³)	Rendimiento específico (mm/año)
CUENCA DEL AMAZONAS					
Madre de Dios, Orthon, Abuna, Beni, Grande, Mamoré e Itenez	724,000	65.9	887,990	572	648
CUENCA DEL PLATA					
Bermejo, Pilcomayo, San Juan y Paraguay	229,500	20.9	234,648	47.5 ⁽²⁾	202
CUENCA DEL ALTIPLANO					
Desaguadero, Lago Titicaca, Poopó, Salares de Uyuni y Coipasa	145,081	13.2	191,293	14.7	77
TOTAL			1.366.400	627.8⁽²⁾	288

(1) superficie de todas aquellas cuencas que comparte Bolivia.

La superficie en territorio boliviano es 1 098 580 km²

(2) De este caudal, aproximadamente 23,5 millones de m³ en la cuenca de la Plata y 2,5 millones de m³ en la cuenca del Parapeti-Izozog se infiltran para recargar el río Paraguay.

Fuente: FAO, 2003. Elaboración propia

La cuenca amazónica de Bolivia, limitada en el norte por el río Abuná, en la frontera con Brasil, corresponde a la mitad superior de la cuenca del río Madeira, una parte de la cual pertenece a Perú (12%) y otra a Brasil (16%). El río Madeira está formado por la confluencia de cuatro grandes ríos: Madre de Dios, Beni, Mamoré e Iténez. El río Parapetí, nacido en los Andes, desemboca en la depresión de los Bañados de Izozog donde evapora gran parte de sus aguas y comunica en época de grandes crecidas con el río San Miguel, perteneciente a la cuenca del río Madeira. Buena parte de este aporte se convierte en infiltración que recarga la cuenca del río Paraguay.

La cuenca del río de la Plata en Bolivia puede ser dividida en tres grandes subcuencas. La del río Paraguay, propiamente dicha, se extiende en la llanura oriental en el sudeste de Bolivia, donde la infiltración es alta. Dos afluentes importantes del río se sitúan en el sudeste: el río Pilcomayo y el río Bermejo, que comprende el río Grande de Tarija.

La cuenca endorreica comprende dos sistemas hidrológicos separados: uno es el Salar de Uyuni y el otro se compone del lago Titicaca, que desagua en el Lago Poopó por medio del río Desaguadero y se comunica con el Salar de Coipasa que representa un sistema endorreico separado, excepto en años húmedos que se conecta con el Lago Poopó.

El Lago Titicaca tiene una superficie inundada de 8400 km², con un volumen embalsado de 932 km³ para la cota media del lago (3 810 m). El lago presenta una oscilación anual característica en torno a 1 m, con un máximo en abril y mayo y mínimo en diciembre-enero. En lo

Tabla 61. **Características hídricas de la cuenca endorreica**

Lago Titicaca	56,300 km ²	<p>Río Desaguadero Largo 398 km Flujo medo 70 m³/s Gradiente media 45 cm/km</p>
Río Desaguadero	29,800 km ²	
Lago Poopó	24,800 km ²	
Coipasa Salt Lake	33,000 km ²	
TDPS System	143,900 km ²	
<p>Lago Titicaca Área promedio.....8,400 km² Altitud media 3,810 m.a.s.l. Volumen medio 930 km³ Largo máximo 176 km Ancho máximo 70 km Profundidad maxima 283 m</p>		<p>Lago Poopó Extension promedio ... 3,191 km² Altitud media 3,686 m.a.s.l.</p>
<p>Salar de Coipasa Extensión promedio ... 2,225 km² Altitud media 3,657 m.a.s.l.</p>		

Fuente: Lake Titicaca Basin, Bolivia and Peru By: The Binational Autonomous Authority of Lake Titicaca (ALT, Autoridad Binacional del Lago Titicaca Bolivia-Perú sfe) (Lake Titicaca Basin, Bolivia and Peru.pdf)

que respecta al Lago Poopó, para la cota 3 686 m ocupa una superficie inundada de 1.723 km². (FAO, 2003) Mayores detalles en la Tabla 61.

Las tres cuencas de Bolivia son compartidas con países limítrofes (Mapa 11), aunque los mayores aportes provienen de la cuenca del río Madeira, principalmente por los ríos Madre de Dios y Orthon procedentes de Perú, y los ríos Itenez o Guaporé y Abuna, procedentes de Brasil. También la cuenca endorreica del Lago Titicaca es compartida con Perú, así como las cuencas de los ríos Bermejo y Pilcomayo (Argentina y Paraguay) y Paraguay (Brasil), en la vertiente del río de La Plata, aunque los aportes son mucho menores en estas últimas cuencas.

Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas son las existentes debajo de la superficie terrestre en un área de saturación de los espacios vacíos del suelo (poros). En la cuenca del Altiplano se localizan una serie de acuíferos con descarga hacia el Lago Titicaca, el Lago Poopó y el Salar de Uyuni. Los que descargan hacia el Lago Titicaca presentan mejores condiciones hidrogeológicas y contienen volúmenes importantes de agua de buena calidad química. Esta calidad empeora en la región de Oruro y el Lago Poopó y en el área de influencia del Salar de Uyuni. En los Valles Interandinos, los acuíferos son de carácter libre en los aluviones de los valles tributarios y confinados en los depósitos lacustres y fluviolacustres. En los últimos años se ha intensificado la perforación de pozos para riego. Finalmente, en los Llanos y en el Chaco, el potencial subterráneo es muy variable.

La recarga media anual, por medio de los ríos y quebradas se estima entre 21 y 29 millones de m³ y las reservas de agua subterránea estarían en torno a los 100 millones de m³. (FAO, 2003).

Desde mayo de 2004, se han identificado cincuenta y nueve acuíferos transfronterizos en las Américas, de los cuales treinta y cinco están en Sudamérica, trece en Centroamérica, ocho en Norteamérica (frontera entre Estados Unidos y México solamente) y tres en el Caribe (entre la República Dominicana y Haití). (OEA, 2004) En el Mapa N° 12 podemos ver que Bolivia tiene 5 acuíferos transfronterizos.

Provincias hidrogeológicas

La importancia de las aguas subterráneas y su dependencia del tipo de suelo, lleva la división del territorio de acuerdo a estas características. Bolivia tiene 5 provincias hidrogeológicas:

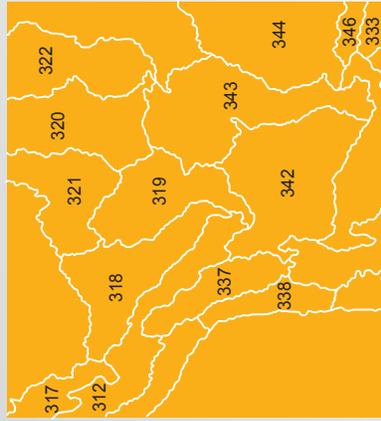
- ◆ **PROVINCIA HIDROGEOLÓGICA DE LA CUENCA ENDORREICA DEL ALTIPLANO ANDINO**, al Oeste y Sur Oeste del territorio nacional, con una dirección Norte Sur que se ha desarrollado entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Real u Oriental, la extensa planicie Altiplánica ha sido rellenada con sedimento de origen glacial a fluvio-glacial proveniente de las cordilleras circundantes y sedimentos de origen lacustre en las zonas centrales de las subcuencas donde aun persisten restos de lagos antiguos como el Titicaca y Poopo; y los Salares de Uyuni y Coipasa, declinando de norte a sur.

La cordillera Occidental da lugar a la infiltración, circulación y descarga del agua subterránea por medio de fracturas y no así a la formación de acuíferos continuos, se divide regionalmente en subcuencas separadas debido a las diferencias geológicas estructurales, hidrológicas y meteorológicas existentes. La descarga de los acuíferos subterráneos se produce mediante el flujo subterráneo y la escorrentía superficial hacia los lagos Titicaca en el Norte.

En la región Norte del Altiplano, hidrogeológicamente la más importante y extensa es la Sub-Cuenca de Calamarca-Viacha-Pucarani y en el Altiplano Central la más importante es la Subcuenca Oruro-Caracollo.

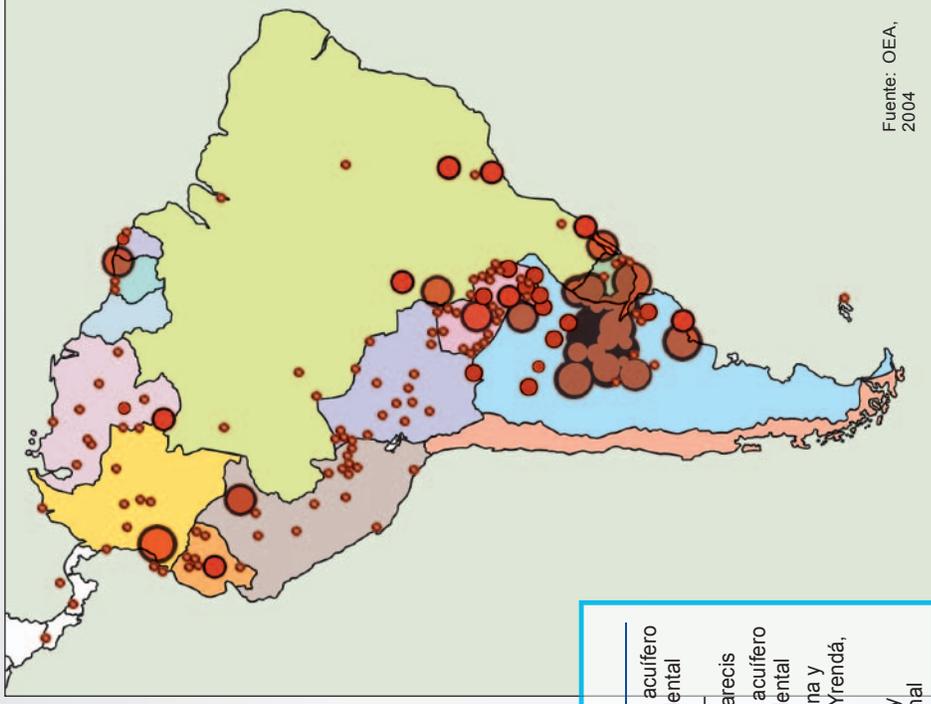
- ◆ **PROVINCIA HIDROGEOLÓGICA ANDINA VERTIENTE ATLÁNTICA**. La característica hidrogeológica de la Cordillera Real es la presencia de subcuencas estrechas y elongadas con gruesos depósitos aluviales y fluvio-lacustres que han dado lugar a la formación de embalses de agua subterránea naturales; entre estas subcuencas, los más importantes son las de Cochabamba, Sucre y Tarija.
- ◆ **PROVINCIA HIDROGEOLÓGICA DE LA VERTIENTE AMAZONAS**, Se encuentra al Noreste de la Cordillera Oriental y al Oeste del escudo Central, y continúa en el Sudeste de la República del Perú. La característica fundamental que define a esta gran unidad hidrogeológica es que se trata de una gran cubeta de gruesos estratos continentales horizontales, a subhorizontales con una inclinación muy suave del escudo hacia la cuenca.
- ◆ **PROVINCIA HIDROGEOLÓGICA PANTANAL CHACO PAMPEANO** situada al Sudeste de la anterior La única información disponible es la de la zona de Villa Montes, teniendo una transmisibilidad de 120 m²/día y la capacidad específica es de 0.8 l/seg/m.
- ◆ **PROVINCIA HIDROGEOLÓGICA DEL ESCUDO CENTRAL**, las serranías orientales conformadas por la fosa chiquitana y el sinclinal de Roboré, están constituidas por afloramientos de calizas y areniscas fisuradas (FAO, 2003).

Mapa 11 Subcuencas de Bolivia y carácter transnacional



Fuente: Abelil et al, 2008

Mapa 13 Humedales en Sudamérica



Fuente: OEA, 2004

REFERENCIAS:

- 312:** Amazonas andes altos;
- 318:** Mamoré-Madre de dios pie de monte;
- 319:** Guaporé – Iténez;
- 320:** Tapajos – Jurena;
- 321:** Madeira escudo brasileiro;
- 337:** Titicaca;
- 338:** Atacama;
- 342:** Chaco;
- 343:** Paraguay.

Mapa 12 Acuíferos internacionales de Bolivia

Mapa 12



Fuente: Ministerio del Agua, 2007

REFERENCIAS:

- 1:** Con la república del Perú – acuífero Ignimbritas cordillera Occidental
- 2:** Con la república del Brasil – acuífero Jjaci – Parana e Parecis
- 3:** Con la república de Chile – acuífero Ignimbritas cordillera Occidental
- 4:** Con la república de Argentina y Paraguay – acuífero Toba, Yrendá, Tarijeño
- 5:** Con la república del Brasil y Paraguay – acuífero Pantanal

Humedales

Los humedales son sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes normalmente secos. Puede existir una variación considerable en un mismo humedal y entre diferentes humedales próximos entre sí, formando no sólo ecosistemas distintos, sino también paisajes totalmente diferentes (Finlayson & Moser 1991, en Vargas C., 2007).

Generalmente, se conocen cinco sistemas principales de humedales:

1. **LACUSTRE** (lagos),
 2. **MARINO** (humedales costeros, costas rocosas y arrecifes de coral),
 3. **ESTUARIO** (deltas, pantanos de manglar), Ribereño (asociados a ríos arroyos),
 4. **PALUSTRE** (lodazales, marismas, ciénagas).
5. Además existen **HUMEDALES CONSTRUIDOS POR EL SER HUMANO** como los estanques o piletas para cría de peces, represas con fines agrícolas, tierras agrícolas irrigadas, depresiones inundadas salinas, reservorios estanques de grava y canales. (Vargas C., 2007)

El Pantanal boliviano

De los humedales que tiene el país, destacamos el Pantanal Boliviano (3.189.888 ha, 18°00'S 058°30'W) porque abarca una zona enorme de la frontera oriental con el Brasil, parte del gran Pantanal sudamericano, el mayor humedal del mundo. El vasto conjunto de ríos, lagos, lagunas, pantanos, bosques anegados y sabanas, fuente primordial del río Paraguay, es tenido por el más rico en diversidad biológica y menos alterado que las porciones brasileñas y es hábitat de cantidades asombrosas de especies vegetales y de peces, aves y grandes mamíferos. Aquí está el bosque de Chiquitano, una gran superficie del bosque de secano más intacto del mundo, poblado históricamente por los chiquitanos y los ayoreodes. Además de ellos, otros pueblos llegaron a la región en el siglo pasado para criar ganado y comerciar con el Brasil (RAMSAR, 2008).

La inmensa llanura aluvial de tierras bajas sujetas a inundaciones conocida como el Pantanal o el Gran Pantanal, es una enorme depresión de origen tectónico, que compone un inmenso mosaico de llanura de inundación que incluye estacionalmente prados inundables, riberas de río, bosques de galería, lagos y bosques secos; se encuentra en la cuenca superior del río Paraguay o Alto Paraguay, es el pantanal más grande del mundo con aproximadamente 3200000 km² en Argentina, Brasil, Paraguay y Bolivia. En esta última se encuentra el 15% en el departamento de Santa Cruz, y es el área mejor conservada de América, con diversidad de ecosistemas, hábitats, vegetación y fauna únicas en el mundo y aun poco estudiadas. Es la región de mayor concentración de fauna en el nuevo mundo comparable con la densidad de población de animales de África (Swats, 2000, en FOBOMADE, 2004) muchas de las especies están en peligro de extinción según el CITES. La distribución de la flora es poco conocida, las investigaciones son relativamente recientes y escasas. La ictiofauna es muy diversa, se han

identificado 263 especies en todo el pantanal sin considerar los afluentes. La gran diversidad de aves definen a la zona como una de las mayores del planeta, calculadas en 656 especies de 66 familias según el Ministerio de Medio ambiente del Brasil en 1997 en la cuenca alta del río Paraguay (FOBOMADE, 2004).

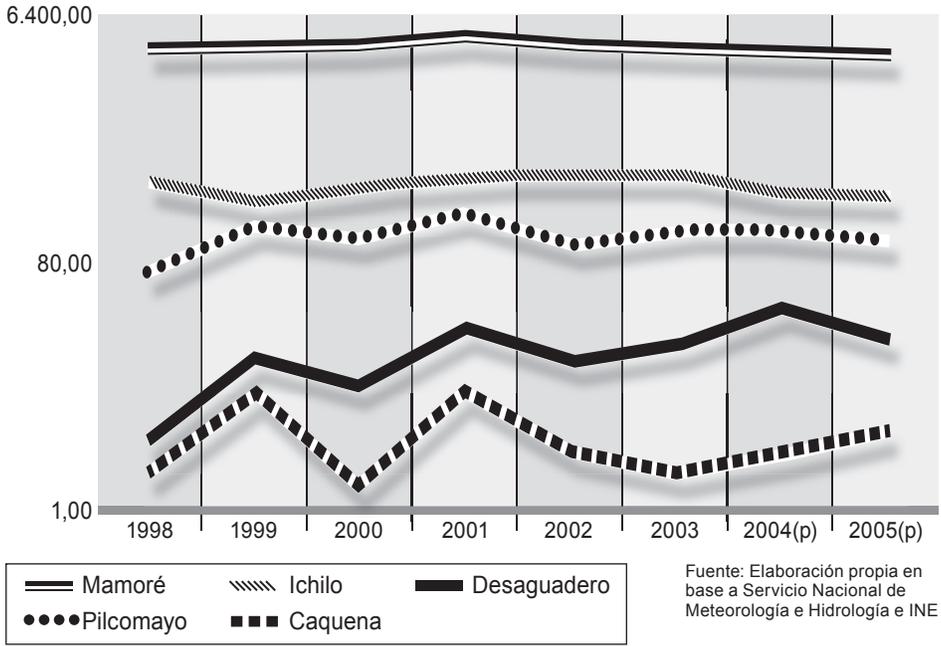
De acuerdo a la última fuente citada, la complejidad, la influencia e interrelación del Pantanal con ecosistemas contiguos no permite definir la superficie con exactitud. De un total de 131000 km² de tierras que sujetas a inundación durante el año, solamente 11000 km² mantienen agua durante la época seca el resto varía en duración y profundidad. La cuenca del plata donde se ubica el pantanal ocupa el 20,9% del territorio nacional, sus afluentes principales son el Paraguay, Pilcomayo y Bermejo, se subdivide en el Pantanal de San Matías, el Pantanal Central y el Pantanal de Otuquis.

Tabla 62. Promedio anual de caudales en los ríos principales (m³/Segundo)

Punto de control	RÍO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004 (p)	2005 (p)
Abaroa - Caque	Caquena	2,8	11,7	2,2	12,3	3,9	2,9	3,8	5,9
Achacachi	Queca	4,0	3,4	2,1	5,4	3,8	4,9	5,1	2,4
Achachicala	Kaluyo	0,7	0,5	1,0	1,6	1,1	1,0	0,7	0,8
Angosto del Bala	Beni	2.194,2	2.487,7	1.852,6	2.533,8	nd	nd	nd	nd
Angosto Quercano	Mapiri	673,5	347,1	296,4	535,9	nd	143,1	119,2	nd
Calacoto	Desaguadero	5,1	21,9	13,4	38,4	21,6	29,6	54,8	32,6
Escoma	Suchez	nd	nd	nd	26,0	15,2	27,1	28,5	17,4
Guayaramerín	Mamoré	6.518,8	6.542,2	6.620,3	7.663,8	6.579,6	6.104,7	5.859,8	5.776,8
Humapalca	Miguillas	nd	nd	nd	18,9	16,4	nd	16,1	12,8
Obrajes	Choqueyapu	1,7	1,8	1,5	2,1	2,7	0,9	0,7	0,5
Puente Villa Tamanpaya	Tamanpaya	47,3	50,4	52,7	52,7	39,2	36,9	nd	41,0
Puerto Siles	Mamoré	4.706,7	4.621,2	nd	nd	nd	nd	6.310,7	5.807,5
Puerto Varador	Mamoré	3.487,8	2.641,1	3.132,4	3.672,3	3.116,0	3.465,3	2.836,3	nd
Pto. Villarroel	Ichilo	556,0	411,9	516,3	591,3	606,5	586,1	462,7	437,4
Riberalta	Beni	8.567,9	7.631,6	6.986,9	8.466,1	8.013,8	7.634,4	7.396,0	6.821,3
Rurrenabaque	Beni	2.194,2	2.487,7	1.852,6	2.533,8	2.122,1	2.047,3	1.768,5	1.453,8
SantaRita	Coroico	227,5	223,5	208,3	286,8	nd	290,8	257,8	304,2
Ulloma	Desaguadero	7,3	nd	nd	73,3	31,4	31,5	76,9	61,9
Villamontes	Pilcomayo	108,1	248,0	204,3	307,4	176,1	228,3	236,2	201,7

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología e INE

Ilustración 18. Comportamiento del caudal de ríos principales. 1998-2005



En cuanto a hidrología, dice Molina (2000) citado en la misma fuente, continúa la misma las aguas provenientes del norte son acidas y deficientes en nutrientes. Las aguas que provienen de las zonas semiáridas del gran chaco de suelos desde fértiles hasta alcalinos. Por otra parte, los ríos de la serranía de Sunsa, el valle de Tucavaca están asociadas con rocas calcáreas las cuales son reconocidas por su PH neutro hasta ligeramente alcalino, con alto nivel de nutrientes.

De acuerdo a la fuente anterior, el clima que se presenta en el pantanal tiene las siguientes características:

- Precipitación, 1100 – 1600 mm anuales con grandes variaciones de un año a otro
- Temperatura entre 25 a 26 grados centígrados
- Evapotranspiración, 1300 a 1500 en el norte del pantanal disminuyendo hacia el sur entre 1100 a 1300 mm

Su geomorfología se caracteriza por la presencia de serranías, llanuras aluviales, planicies con pendientes de 2-5% y piedemonte con pendiente de 2-5% con una altura no mayor a 400 msnm.

Aguas superficiales

Las aguas superficiales son las que podemos ver sobre la superficie de la tierra en forma de ríos, lagos y otras formas intermedias.

En la Tabla 62, podemos ver el registro del caudal promedio de varios ríos entre 1998 y 2005. Allí se hacen evidentes varios vacíos de información, que aparecen con las letras nd, que reflejan el lamentable estado de las instituciones nacionales de investigación, que tienen que depender de la cooperación internacional para realizar labores, como el control hídrico de las cuencas, que tienen una enorme importancia para el país.

En la Ilustración 18 hemos tomado los ríos más representativos de diferentes cuencas, que tenían el registro de datos completos para ilustrar los diferentes comportamientos de cada uno de estos, lo cual es debido a las diferentes condiciones de sus respectivas cuencas.

Productos

Los productos o servicios obtenidos del agua son numerosos pero aquí vamos a tratar los siguientes: electricidad, agua para el consumo humano, para la industria y el riego. Los vamos a ver en ese orden.

Electricidad

El sistema de energía eléctrica consta de dos fuentes, la hidroeléctrica y la termoeléctrica. En la Tabla N° 63 podemos ver cada generadora de acuerdo a la fuente que utiliza.

El sector dependiente de las fuentes hidroeléctricas se halla muy por lo bajo del sector termoeléctrico. Si embargo, a partir de 1999 ha experimentado un constante crecimiento mientras que el crecimiento del sector termoeléctrico se ha reducido.

Para el 2003 la distribución de la capacidad instalada en el SIN y en los SA por tipo de generación era de 70% para generación hidroeléctrica, correspondiente a 913 Mw y 30% para generación termoeléctrica, 440 Mw. (Arze Vargas & Poveda Avila, 2006).

El consumo de energía per cápita en Bolivia es bajo comparado con el de Latinoamérica.

Como se ve en la Ilustración 20, el consumo per cápita en Latinoamérica ha ido experimentando un ascenso desde el 2002, que es más marcado que el que se da en el caso de Bolivia. En la Ilustración 21 podemos ver que el consumo latinoamericano se va separando de la curva que representa a Bolivia, lo cual es más evidente en el periodo 2000-2005.

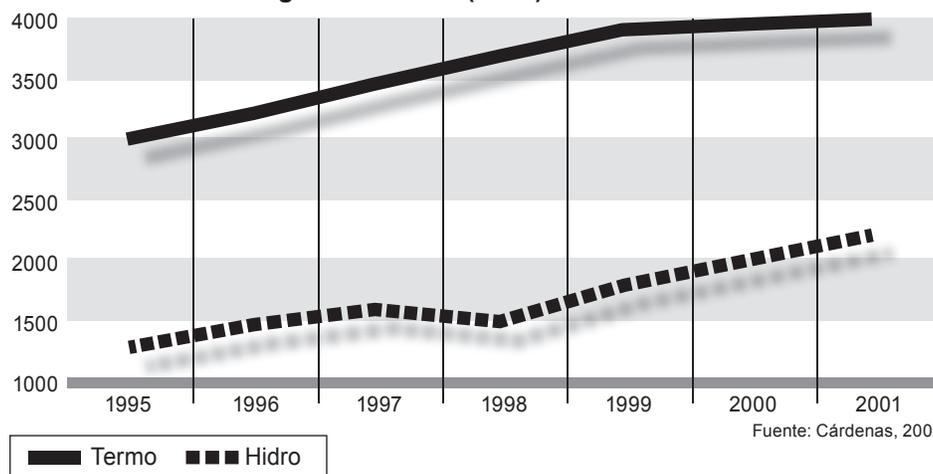
Sin embargo, considerando el consumo total del país podemos ver la Ilustración 22 que el consumo nacional se ha multiplicado desde 1995 en casi 6 veces. Esto se debe en parte al aumento de la población y a la creciente extensión del servicio al área rural.

Tabla 63. Empresa de electricidad por fuente de energía

Empresa	Hidroeléctrica	Termoeléctrica
Corani	100	0
COBEE	97.8	2.2
GUARACHI	0	100
VALLE HERMOSO	0	100
RIO ELECTRICO	100	0
HIDROELECTICA BOLIVIANA	100	0
SYNERGIA	100	0
CECBB	0	100

Fuente: Cárdenas, 2003

Ilustración 19. Evolución de la energía eléctrica por fuente de energía. 1995-2001 (GWh)



Fuente: Cárdenas, 2003

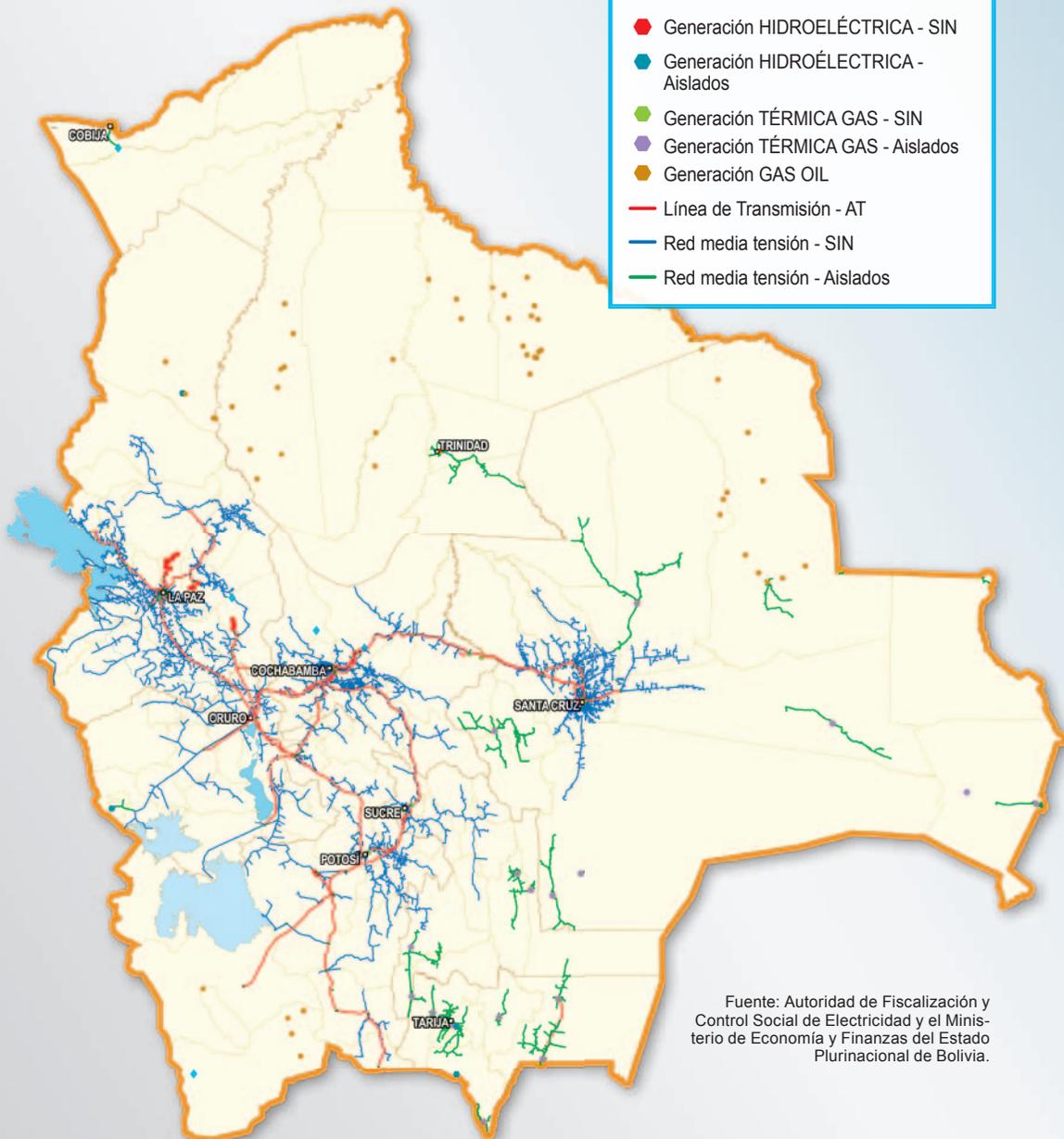
Considerando la energía eléctrica por su destino a los diferentes rubros que la utilizan, podemos ver en la Ilustración 23 que por lo general, la mayor parte va al consumo domiciliario. Sólo en dos casos la mayor parte se destina a la industria. Esto ocurre en Potosí y Oruro, en este último, por la minería.

La escasa proporción de energía destinada a la actividad industrial, incluyendo la minería, expresa lo reducido de este rubro en nuestro país.

Mapa 14 Principales sistemas de energía eléctrica

REFERENCIAS

- Generación HIDROELÉCTRICA - SIN
- Generación HIDROELÉCTRICA - Aislados
- Generación TÉRMICA GAS - SIN
- Generación TÉRMICA GAS - Aislados
- Generación GAS OIL
- Línea de Transmisión - AT
- Red media tensión - SIN
- Red media tensión - Aislados



Fuente: Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad y el Ministerio de Economía y Finanzas del Estado Plurinacional de Bolivia.

Ilustración 20. Consumo de electricidad per cápita en Bolivia y Latinoamérica (kv/hr)

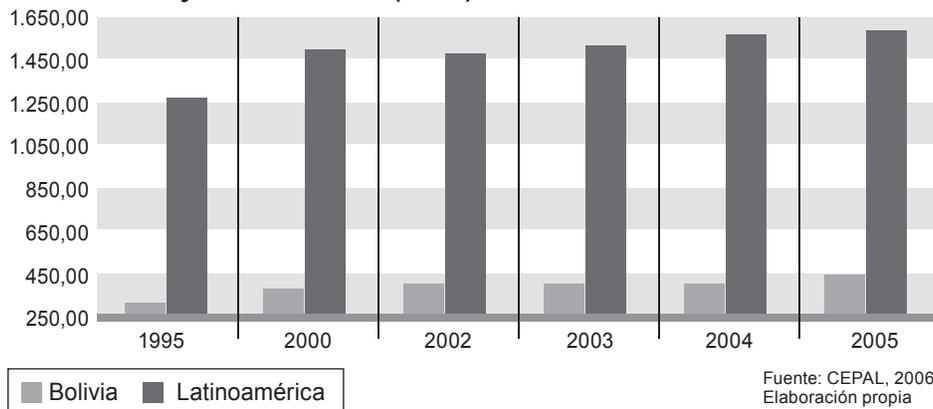
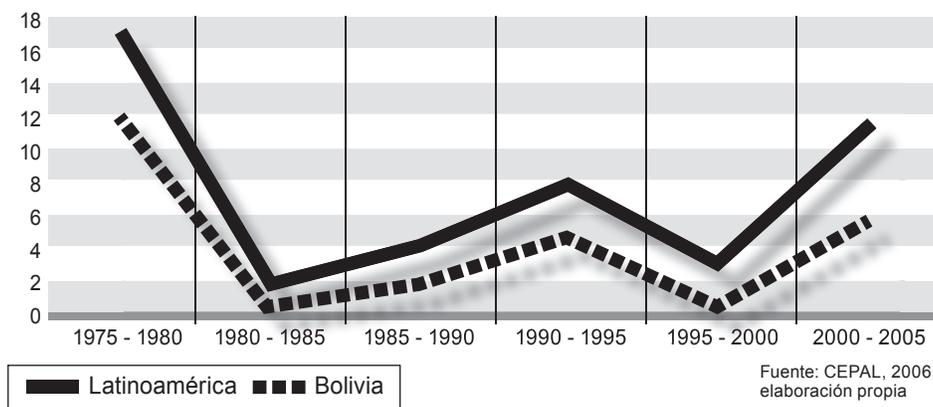


Ilustración 21. Variación de consumo anual de energía en Bolivia y Latinoamérica

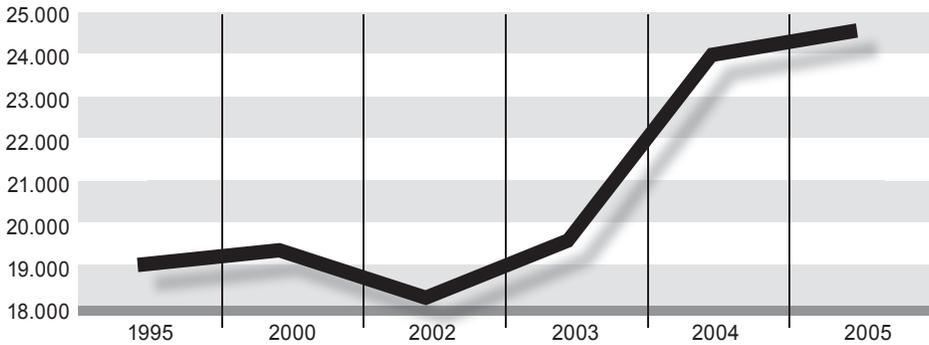


Actores

En el sector empresarial existen dos tipos de actores: son las empresas del SIN (Tabla 64) diferenciadas entre las de generación de electricidad, las de transporte y las de distribución.

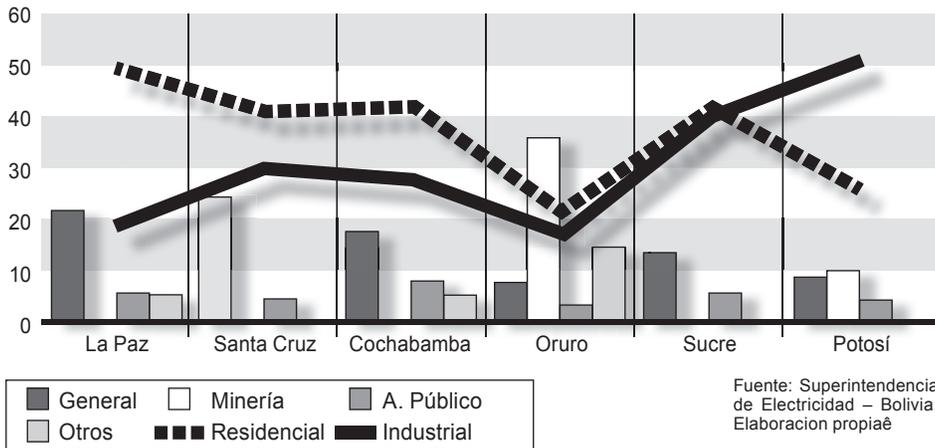
El otro tipo de actor empresarial consta de los que son parte de los SA (Tabla 65). Aparte de estos existen otros dos sectores; uno, el de productores aislados menores con una capacidad instalada menor a 1000 kw., y el otro, el de los autoprodutores, integrados generalmente por empresas petroleras o mineras que producen su propia electricidad (Arze V. & Poveda A., 2006).

Ilustración 22. Consumo total de energía en Bolivia (Miles de barriles equivalentes de petróleo)



Fuente: CEPAL, 2006, elaboración propia

Ilustración 23. Energía facturada (MWh) de enero a septiembre 2006



Fuente: Superintendencia de Electricidad – Bolivia. Elaboración propia

Luego tenemos a los usuarios, que en este campo no juegan sino un rol pasivo de consumidores. Finalmente están las autoridades de gobierno con la Superintendencia de Electricidad y el Ministerio de hidrocarburos y energía.

Potencial

El potencial nacional técnicamente aprovechable en hidroelectricidad alcanza a 39.850 MW de capacidad instalable con una generación anual del orden de 177.669 GWh. (Arze V. & Poveda A., 2006).

Tabla 64. Actores privados del Sistema Integrado Nacional (SIN)

Empresa generadora		Empresa distribuidora	Destino
Corani	Empresa transportadora de Electricidad	CRE	Santa Cruz
COBEE		ELFEC	Cochabamba
Guarachi		SEPSA	Potosí
Valle Hermoso		CESSSA	Sucre
Río Eléctrico		ELFEO	Oruro
Hidroeléctrica Boliviana SYNERGIA		ELECTROPAZ	La Paz
CECBB			

Tabla 65. Actores privados de los Sistemas Aislados

SETAR Consolidado	Tarija	Corselec – Trinidad	Beni
CRE – Sistemas	Santa Cruz	ENDE – Cobija	Pando

Fuente: Arze V. & Poveda A., 2006

Riego

El 78% de la población boliviana se concentra en el 40% del territorio nacional, principalmente en la región del Altiplano con 52% de población y 27% del territorio, y en los Valles con 26% de población y 13% del territorio, evidenciando una gran presión al desarrollo. La primera región con adversas condiciones meteorológicas para el desarrollo de una agricultura permanente y la segunda con condiciones fisiográficas y topográficas limitadas. Ambas regiones son áridas y semiáridas respectivamente. No obstante de dichas limitaciones, en esas regiones se concentra cerca del 45% de la fuerza laboral del país y es la que posee la mayor experiencia en la gestión del riego.

En la Tabla 66 tenemos las ocho zonas agroecológicas que presentan un déficit hídrico. De acuerdo a un informe del extinto MACA (2005), las características principales de estas regiones agroecológicas son las siguientes:

- a) **REGIÓN DE LOS VALLES:** Importante potencial para desarrollar una agricultura bajo riego por la disponibilidad de suelos aptos, recursos hídricos no aprovechados, mercados, infraestructura caminera y alto grado de organización de las comunidades campesinas. Como factor limitante, se presenta el minifundio y la excesiva parcelación de la tierra.
- b) **REGIÓN DEL ALTIPLANO:** Presenta menores potencialidades para una agricultura bajo riego, debido a las restricciones climáticas (heladas y granizadas). Sin embargo,

Tabla 66. Zonas Agroecológicas con Déficit Hídrico

Zonas Agroecológicas	Superficie Km ²	Precipit. (mm)	Evapotran. (mm)	Déficit (mm)	Meses Secos
Altiplano Norte	13,600	550	958	444	9
Altiplano Central	91,100	357	719	362	9
Altiplano Sud	73,900	306	665	359	9
Valles Cerrados	21,950	666	999	333	7
Valles del Norte	46,350	483	935	452	8
Valles Centrales	35,300	651	985	334	7
Valles del Sud	44,000	614	982	368	7
Llanos del Chaco	122,500	751	1,655	904	10
TOTAL	448,700				

Fuente: MACA, 2005

el agua de riego en el Altiplano brinda seguridad productiva en la época de lluvias y permite el riego de bofedales para la producción de forraje para camélidos (llamas y alpacas). En algunas zonas, se evidencian potencialidades para la producción de hortalizas, quinua y forrajes.

- c) **REGIÓN DEL CHACO:** Poca tradición de riego y su expansión estaría restringida al subandino, donde existen fuentes de agua y suelos con aptitud agrícola. En esta región conviven, guaraníes, migrantes quechuas y latifundistas (instalados después de la reforma agraria); lo cual plantea un panorama complejo para implementar proyectos de riego.
- d) **REGIÓN DE LAS ZONAS BAJAS DEL ESTE DE SANTA CRUZ:** Potencial hídrico no aprovechado, presenta extensas llanuras con aptitud agrícola y ganadera orientada al mercado local y a la exportación. Los productores de esta región, que practican agricultura extensiva han manifestado su interés en realizar inversiones privadas en riego que podrían ser apoyadas y reguladas por el Estado.

Bolivia tiene aproximadamente 226.500 hectáreas bajo riego, área que representa alrededor del 11% del total de superficie cultivada por año (2.100.000 ha). En el país existen más de 5.000 sistemas de riego, la mayor parte de ellos están ubicados en los Valles y el Altiplano, como se muestra en la Tabla 67.

Demanda de riego

Al 2005, el MACA había determinado una demanda de 2.645 proyectos de microriego y 1.113 de riego, con un costo estimado de 1.180 millones de dólares.

Los actores

Los actores del riego y microriego son los siguientes:

- a) **EMPRESARIOS AGRÍCOLAS EXTENSIVOS**; En las Tierras Bajas del este cruceño existe una pujante agricultura extensiva con propiedades mayores a las 100 hectáreas donde se cultiva soya, girasol, caña de azúcar, algodón y sorgo, destinados a la exportación y la agroindustria nacional. Actualmente, por iniciativa privada se riegan más de 3.000 ha. con equipos de bombeo y pivote central (aspersión). Existe un potencial de 100.000 ha. regables, con excelentes condiciones climáticas.
- b) **PRODUCTORES COMUNALES DEL ORIENTE**; Varias asociaciones de productores han manifestado su interés en acceder al riego, solicitan también parcelas demostrativas de riego tecnificado; además de energía barata para el bombeo de agua. Estos agricultores se dedican a los cultivos de soya, algodón, caña de azúcar y frutales, y sus fincas no exceden las 15 hectáreas.
- c) **FLORICULTORES Y FRUTICULTORES DE LOS VALLES**; Otro sector que demanda infraestructura de riego son las pequeñas y medianas fincas de exportadores de flores en Cochabamba, fruticultores y viticultores de los valles de Tarija, Potosí y Chuquisaca que abastecen el mercado nacional.
- d) **PRODUCTORES DE QUINUA DE EXPORTACIÓN**; Las asociaciones de productores de quinoa orgánica que exportan importantes volúmenes a Estados Unidos, Europa y

Tabla 67. **Sistemas de riego por tamaño y área en cada departamento**

Departamento	Módulo de riego				TOTAL						
	Micro >2 a 10 ha.	Pequeños > 10 a 100 ha.	Medianos > 100 a 500 ha.	Grandes > 500 ha	Sistema	Área	Sistema	Área	Sistema Área Familias	Sistema Área Familias	Sistema Área Familias
Chuquisaca	275	1,653	373	11,370	26	4,261	4	3,884	678	21,168	17,718
Cochabamba	303	1,938	577	22,225	128	27,403	27	35,968	1,035	87,534	81,925
La Paz	263	1,703	665	21,047	28	6,052	5	7,192	961	35,994	54,618
Oruro	172	940	134	3,638	3	440	3	9,021	312	14,039	9,934
Potosí	549	3,240	392	10,146	14	2,254	1	600	956	16,240	31,940
Santa Cruz	42	269	144	5,456	44	8,434	2	1,080	232	15,239	5,865
Tarija	129	785	331	12,755	83	17,101	7	5,710	550	36,351	15,975
TOTAL	1,733	10,528	2,616	86,638	326	65,944	49	63,454	4,724	226,564	217,975

Fuente: Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios Bolivia, 2005

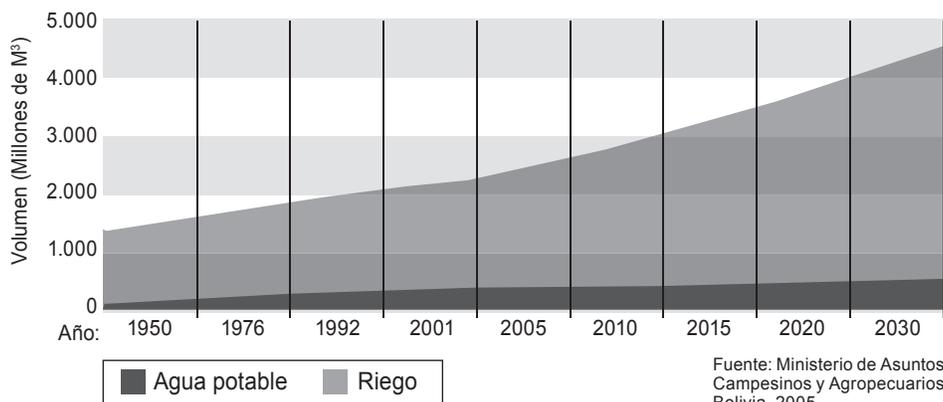
Japón, han solicitado implementar riego en su región, el gobierno ha declarado prioritaria su atención.

e) **Productores de camélidos;** Las organizaciones de ganaderos en camélidos del Occidente del país, son parte de otro sector que demanda riego de praderas nativas y bofedales, ecosistemas de los cuales logran forraje para su ganado, el cual en carne y derivados tiene importantes posibilidades de exportación.

Potencial

La expansión del riego en el país ha sido lenta durante los últimos veinte años, con una inversión pública del orden de 6 Millones de Dólares anuales durante la última década, que representa la puesta en servicio de algo más de 2.000 hectáreas bajo riego por año, vale decir un crecimiento del área regada de alrededor del 1% anual. (Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios Bolivia, 2005).

Ilustración 24. **Requerimiento anual de agua potable y de riego**

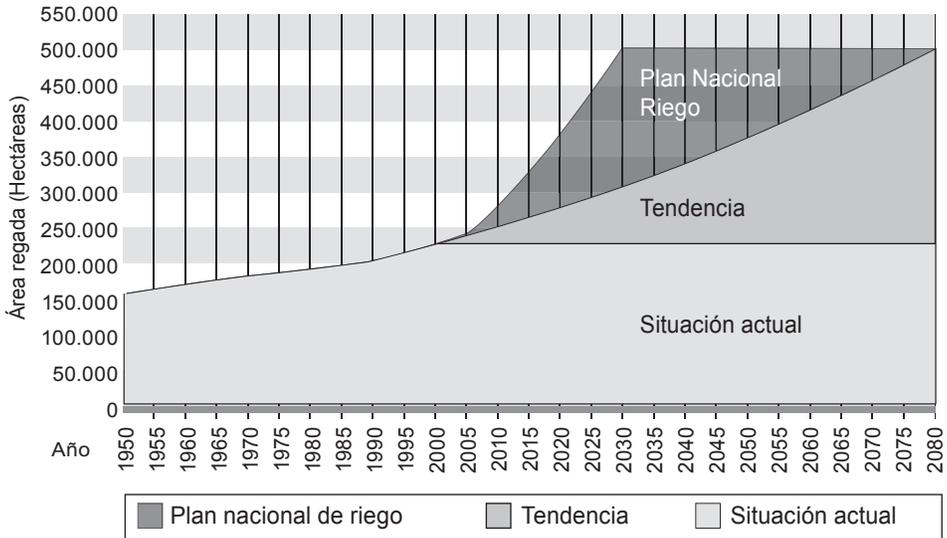


El sector agrario es el mayor consumidor de agua con el 86% de las extracciones totales, mientras que el agua para otros usos que se distribuye a partir de las redes de agua potable solamente alcanza al 14% (Estudio para FAO Fuente UDAPE – INE).

De acuerdo a una proyección del PRONAR, como podemos ver en la Ilustración 25 25, la extensión bajo riego se duplicaría recién en el año 2075 a 2080. Con el Plan Nacional de Riego, por el contrario, este se duplicaría el año 2030, el mismo año que según la Ilustración 24 se duplicará el uso del agua en los sistemas de riego.

La superficie potencial de riego en Bolivia, teniendo en cuenta la aptitud del clima, suelos y recursos hídricos, se estima en aproximadamente 2 millones de ha. (FAO, 2003). Según el

Ilustración 25. Tendencia de expansión del riego



Fuente: Proyecciones CAT-PRONAR

gráfico anterior, en el caso de un éxito del Plan Nacional de Riego, el año 2030 habríamos llegado a irrigar la cuarta parte de ese potencial.

Normativa establecida para el riego

La normativa vigente relacionada con el asunto del riego es la siguiente:

- Políticas Públicas de Riego (Resolución Ministerial MACA N° 031 del 21/III/05)
- Ley 2878 de Promoción y Apoyo al Riego para la Producción Agropecuaria y Forestal
- Categorización de Proyectos de Riego y Tipificación de Sistemas de Riego
- Criterios de Elegibilidad para Formular Proyectos de Riego
- Guías para la Formulación de Proyectos de Microriego y Riego
- Plan Nacional de Riego, y

Desde el Ministerio, se han implementado los siguientes programas y proyectos: Programa Nacional de Riego (PRONAR), Programa de Apoyo a la Seguridad Alimentaria PASA, Programa de Apoyo a la Descentralización del Riego PSAC, Programa de Inversiones de Riego Inter Comunal SIRIC, el Programa de Apoyo a la Seguridad Alimentaria en Chuquisaca y Potosí PASACH y PASAP, respectivamente.

Además, se han definido competencias de ejecución de proyectos de riego, según las dimensiones de estos en los ámbitos Prefecturales y Municipales (Categorización de Proyectos

de Riego y Tipificación de Sistemas de Riego, aprobadas mediante R.M. MAGDER N° 083 del 21/VI/02).

Las Prefecturas deben promover, formular, ejecutar y evaluar proyectos mayores a 100 hectáreas en coordinación con los municipios de sus jurisdicciones. Para este efecto, las Prefecturas cuentan con Planes Departamentales de Riego, y con Unidades Departamentales de Riego (UDR), como instancias ejecutoras. Dichos proyectos pueden ser financiados por el SIRIC, PRONAR y otros.

Por su parte los Municipios deben formular, ejecutar y evaluar proyectos de riego menores a 100 hectáreas, generalmente cofinanciados por entidades como el FPS, PRONAR, PASACH, PASAP, PASA y otros. Se entiende que las demandas municipales en riego, forman parte del Plan Departamental de Riego.

La ley de riego 2878, instruye la creación del Servicio Nacional de Riego (SENARI) como entidad autárquica bajo tuición del MACA, con la responsabilidad de planificar, regular y promover la inversión pública para el desarrollo del riego. Así también se crearán los Servicios Departamentales de Riego (SEDERI), como entidades descentralizadas para el desarrollo del subsector (Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios Bolivia, 2005).

Agua para consumo humano

Entre los productos o servicios que se obtienen del agua están el agua para consumo humano y la industria.

En la Tabla 68 se presentan los datos del consumo de agua a nivel nacional y por ciudades. Las ciudades que tienen un mayor consumo son La Paz (42%) y Santa Cruz (35%), entre las dos ciudades representan en el transcurso de los 10 años el 77% del consumo total de agua potable nacional; les sigue Cochabamba, con el 12%, y Sucre, Oruro y Potosí, cuya participación es en promedio el 5%, 4% y 2% respectivamente. El consumo máximo de agua potable el año

Tabla 68. Consumo de agua potable por año según ciudad capital (Miles de Metros Cúbicos)

CIUDAD	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005(p)
TOTAL	78.922	87.432	92.163	96.679	98.344	101.995	101.628	104.753	108.963	110.987	115.133
Sucre	4.790	4.962	4.947	5.414	5.193	5.135	5.162	5.248	5.409	5.628	5.757
La Paz	39.130	41.323	40.196	41.004	41.556	42.764	41.447	41.995	43.195	44.108	45.271
Cbba.	9.833	9.757	11.184	10.914	11.259	11.840	12.314	12.949	13.297	13.887	14.929
Oruro	n.d.	3.160	4.155	5.023	3.444	4.231	4.681	4.834	4.993	4.256	4.504
Potosí	891	1	1.189	1.282	1.338	1.318	1.382	2.095	4.082	3.339	3.428
Sta.Cruz	24.276	27.231	30.493	33.043	35.554	36.706	36.643	37.633	37.987	39.769	41.246

Fuente: INE

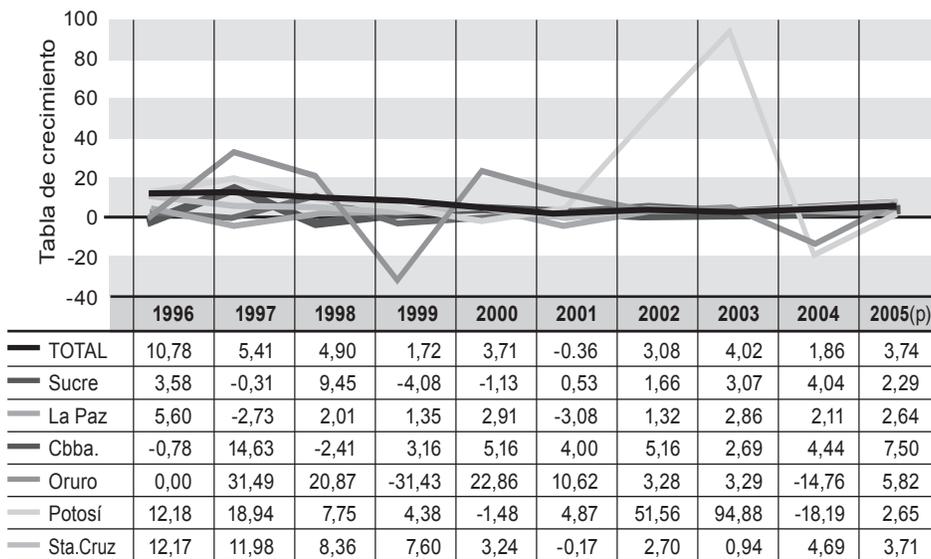
2005 se dio en La Paz, con 45.271 miles de metros cúbicos y el mínimo en Potosí el año 1995, con 891 miles de metros cúbicos de agua. Es evidente que estos consumos están relacionados con la cantidad de población de las ciudades y su crecimiento, pero esto no es el único determinante. Las ciudades con mayores niveles de consumo son las que tiene mayor crecimiento económico y las más urbanas.

El total del consumo de agua potable crece constantemente en casi todos los años excepto el 2001 en que se da una pequeña disminución de menos del 1%. (Ilustración 26) El crecimiento del consumo de las ciudades es oscilante, pero muestra, de todos modos, una tendencia al alza. Las tasas de crecimiento más altas se dan en la ciudad de Oruro, donde el consumo crece en los años 2002 y 2003 a una tasa de 52% y 95% respectivamente y contradictoriamente el siguiente año se da una disminución del 18%. Esta ciudad también experimentó el año 1999, la disminución más significativa con una tasa negativa de -31%, lo que quiere decir que es la ciudad con el consumo más inestable del país.

En general, los primeros años analizados en la Ilustración N° 26 muestran las tasas de crecimiento del consumo de agua potable más elevadas de todo el periodo. Esto quiere decir que el crecimiento del consumo de agua potable se ha reducido. Este comportamiento es especialmente similar en las ciudades de La Paz, Santa Cruz, Cochabamba y Sucre.

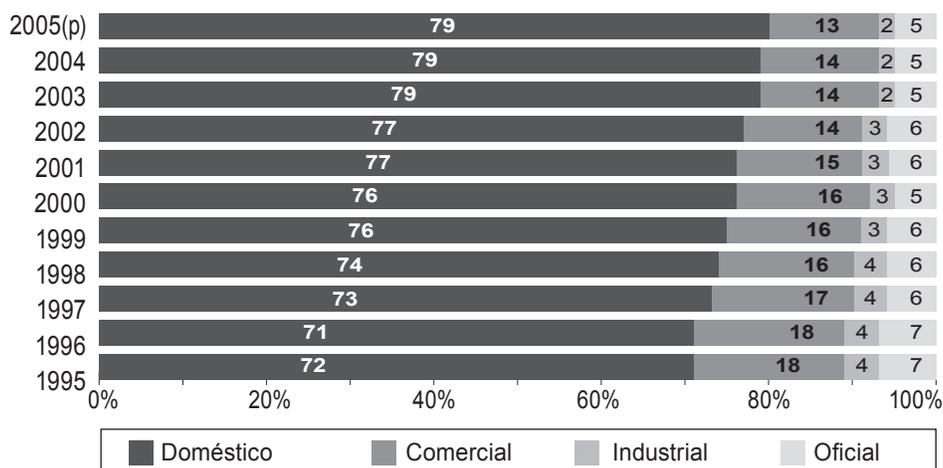
El destino principal del agua es el consumo doméstico, seguido de lejos por el comercial y el oficial. Llama la atención que la menor proporción le corresponde a la industria. (Ilustración 27).

Ilustración 26. Consumo de agua potable por ciudad



Fuente: INE

Ilustración 27. Estructura porcentual del consumo de agua por año y tipo de servicio



Fuente: UDAPE en base a información del INE

El servicio de agua potable domiciliar representa entre el 72% y el 79% del total consumido con valores que van creciendo desde los 56.556 miles de metros cúbicos, el año 1995, hasta los 91.041 miles de metros cúbicos, el año 2005, con una tendencia de crecimiento constante. El servicio de agua potable se manifiesta con proporciones que van disminuyendo del 18% al 13% en el transcurso de los 11 años. Por su parte, los servicios oficial e industrial representan en promedio el 6% y 3% respectivamente a lo largo del periodo.

Tabla 69. Cobertura de la población con agua potable. Por departamentos

Departamento	Porcentaje de cobertura		
	Total	Área urbana	Área rural
Chuquisaca	60	87.0	30.2
Cochabamba	63	68.6	34.2
La Paz	72	85.6	30.8
Oruro	66	85.6	21.2
Potosí	61	86.5	23.1
Tarija	81	90.8	45.9
Santa Cruz	82	90.4	32.5
Beni	41	47.6	6.3
Pando	42	73.5	11.6

Fuente: SIAS, 2005 e INE, 2001

En la Tabla 69 podemos observar que la cobertura de la población ha llegado en el peor de los casos al 41 y 42% que corresponde al Beni y Pando respectivamente. Los demás departamentos se encuentran con una cobertura por encima del 60% de la población. Sin embargo, desglosando la población por las áreas rural y urbana, tenemos otra realidad; la cobertura más alta en el área rural llega al 46% muy por encima del resto.

Descripción y análisis de los actores principales del sector

En el caso del consumo de agua potable, los actores constituyen un amplio sector de usuarios estratificados básicamente en domésticos, comerciales e industriales, incluyendo este último a la minería. Por otra parte tenemos a las empresas que asumieron la prestación de los servicios, exceptuando el caso de Cochabamba y el Alto.

Cabe hacer una distinción entre el sector del riego, por una parte y el energético y del agua potable, por otra. La diferencia es que el riego ha estado tradicionalmente controlado directamente por los usuarios guiados por fuertes tradiciones culturales, económicas y tecnológicas, y eso se mantiene en gran parte. En cambio los sectores sociales correspondientes al uso energético del agua y para consumo humano, han sido expropiados totalmente por las empresas privadas y han quedado totalmente desvinculadas de estos.

El Estado es otro actor importante, pero como sabemos llevó a cabo las políticas de privatización de los servicios, e inclusive, pretendía ir más lejos introduciendo el control de las empresas al campo del riego. Actualmente, tanto las empresas que tomaron los servicios de electricidad como las que hicieron lo mismo con el agua mantienen su situación sin cambios, exceptuando los casos en que los usuarios decidieron imponer cambios como son los casos de Cochabamba y el Alto.

Impactos y estado de conservación

Uno de los peores impactos de la depredación del medio ambiente es la contaminación del agua. Esto veremos a continuación.

La contaminación del agua

Se entiende por contaminación del agua la alteración de las propiedades físico-químicas y/o biológicas de esta, por sustancias ajenas, de modo que produzcan daños a la salud humana y al medio ambiente. (Reglamento a la ley de Medio Ambiente). Dicho de otro modo, se genera contaminación en el agua por la adición de cualquier sustancia en cantidad suficiente para que cause efectos dañinos que se puedan medir, en la flora, la fauna (incluido el humano) o en los materiales de utilidad u ornamentales. (González Pinell, 2003).

La contaminación de las aguas ocasiona los mayores problemas de salud en la población boliviana. Se calcula que el 80% de las enfermedades en el país tienen origen en el consumo de aguas contaminadas, las diarreas infantiles son la principal causa de mortalidad infantil. El uso de aguas contaminadas, provenientes de la ciudad para regar cultivos, es muy común

en las zonas aledañas a la ciudad de La Paz, dando lugar a salmonelosis, cisticercosis, amebas y otros (González Pinell, 2003).

En Bolivia, la minería es la principal fuente de contaminación del agua y del medio ambiente, lo cual explicaremos detenidamente más adelante, después de ver algunos datos generales de los problemas de contaminación del agua en el país.

En el Alto, el 40% de las industrias sobrepasan la norma en cuanto a temperatura, el 20% en cuanto a color, el 60% en cuanto a pH y los sólidos sedimentables. Sobre el porcentaje de materia orgánica o compuestos químicos, se puede establecer que el 80% de las industrias descargan compuestos químicos y un 20% materia orgánica. Un caso particular son las curtiembres que se encuentran al margen del Río Seco, porque contribuyen materia orgánica y sales de cromo. La planta de tratamiento de Puchucollo no abastece a más del 40% del vertido de aguas residuales de la citada ciudad (González Pinell, 2003).

Según Rivera, (2008) la operación escasamente regulada de cientos de pequeñas industrias incluso semi-artesanales (curtiembres, textiles, plásticos, alimentos, metalurgia, etc.) genera de forma agregada considerables impactos localizados, y también sobre los cuerpos de agua. La contaminación orgánica y por metales pesados de El Alto ha llegado a afectar de forma severa y creciente la Bahía de Cohana en el Lago menor del Lago Titicaca, afectando su biodiversidad y la salud de los pobladores de la región.

En esta ciudad y La Paz existen más de 800 industrias entre pequeñas y grandes, de las cuales más de un 80% incumplen diversas obligaciones ambientales y otras relativas a la salud ambiental de sus trabajadores. Decenas de mataderos periféricos operan en cada ciudad -la mayoría clandestinos- y en ciudades como Cochabamba y Santa Cruz operan las granjas de cría industrial de aves y cerdos. El problema con la contaminación producida por estas actividades es que en general se trata de vertidos y emanaciones que no son mitigadas y terminan en los ríos y los vertederos oficiales o improvisados (Ribera A., 2008b).

En cuanto a la producción de basura, dice Rivera (2008B), la ciudad de La Paz ha pasado en pocos años de producir diariamente 300 toneladas diarias de basura domiciliaria a más de 700 toneladas. Junto con El Alto genera más de 1.200 toneladas de residuos sólidos, y Santa Cruz genera más de 1900 toneladas de residuos sólidos por día (www.ine.gov.bo: 2006) Todos los pueblos pequeños o medianos de Bolivia enfrentan graves problemas de tratamiento y disposición final de la basura, en especial de los plásticos. Cada ciudad principal del país impacta algún río o ríos próximos con los desechos generados (La Paz-río Choqueyapu; Cochabamba-Río Rocha, Trinidad-Arroyo San Juan, etc.), incluso cuerpos de agua mayores, como El Alto en el Lago Titicaca. En ningún caso existen sistemas efectivos de depuración que devuelvan al medio ambiente aguas de regular calidad.

Desde hace varios años en todos los pueblos pequeños y medianos del país la acumulación de bolsas y envases de plástico desechados se ha convertido en una pesadilla, las periferias de estos pueblos son auténticos basurales. El tema está fuera de control y los planes de desarrollo municipal, en general no priorizan estos temas y las inversiones presupuestarias son mínimas o inexistentes (Coello de la Zerda, 2008).

Los ingenios azucareros tienen como residuos industriales la cachaza, proveniente de la fabricación del azúcar, la vizaza (de la destilería) y el bagazo y bagacillo de la molienda de la caña y las aguas de limpieza de las fábricas. En unos casos, como el ingenio azucarero La Bélgica, no cuentan con ningún tipo de tratamiento de los efluentes líquidos y menos aún con lagunas de oxidación. En otros casos como el ingenio azucarero Guabirá, sus lagunas de oxidación no funcionan adecuadamente o están fuera de servicio, lo cual da lugar al paso de los desechos hacia los cursos de agua cercanos. En Santa Cruz también existen numerosos establecimientos industriales con sistemas de tratamiento de aguas residuales muy rudimentarios, pero la mayoría carece de ellos, lo cual continúa contaminando el río Piraí y su cuenca (González Pinell, 2003).

La explotación aurífera a partir de la fiebre del oro de la década de 1970, dejó como consecuencia la región del norte del país afectada por altos niveles de mercurio, que en algunos casos supera el 500% de los valores promedio mundial. (González Pinell, 2003).

Otro problema de contaminación importante lo constituyen los agroquímicos. De 188 toneladas que se utilizaban en los 70, se ha ascendido a más de 12.000 toneladas de plaguicidas, con un total de 857 compuestos diferentes, de los cuales al menos 70 son prohibidos en el resto de países sólo la soya el año 2003 utilizó cerca de 4000 toneladas de plaguicidas (Rivera, 2008b).

De acuerdo al informe de LIDEMA sobre el estado del medio ambiente (2008), estos productos se venden libremente en cualquier parte del país. Entre los pesticidas de uso más frecuente están: Aldrin, Dieldrin, Clordano, Aldicarb, Bromuro de etilo, Endrina, Heptacloro, Mirex, Toxafeno, Paration, Malation, Tamarón, Carbaril, Ronnel, Lindano, Picloran, Folidol, rodenticidas como el n-2- fluoroenilacetamida. Entre los herbicidas más utilizados están el Glifosato y sus derivados, Atrazina, Etiocina, Linurón, Nitrofen, Paraquat, Piclorán, Basagran y 2,4-DB.

Lo más preocupante es el uso de agrotóxicos organoclorados, muchos clasificados como Orgánicos Persistentes (COP: DDT, Aldrin, Clordano, Dieldrin, Endrina, Heptacloro, Hexaclorobenceno, Mirex, Toxafeno), que tienen graves efectos sobre la salud y por su persistencia en el ambiente pueden ser transportados por aguas y vientos a través de grandes regiones. Sitios contaminados en el país son la Laguna Concepción (afectación de la zona sojera) y el Lago Titicaca por el intenso uso de fertilizantes en la zona de Achacachi. Frente al problema, la regulación y control de las oficinas responsables (SENASAG principalmente) ha sido penosamente escasa e insuficiente (Coello de la Zerda, 2008).

A pesar de lo indicado, Bolivia es uno de los países de Sudamérica y el mundo que usa menores volúmenes de agrotóxicos, no obstante, los datos que hemos visto, significa que los daños para la salud y el medio ambiente ya se están produciendo y que esto puede empeorar aun más.

Contaminación minera

El problema de la contaminación minera tiene varios siglos de duración, sin embargo, los primeros estudios sobre el tema se realizaron en Bolivia recién en los 80 y principios de los 90, destacándose un estudio sobre la contaminación minera en la cuenca del lago Poopó en el altiplano boliviano, realizado entre 1983 y 1985; una investigación sobre el mercurio en Araras, Pando, en 1991 y en 1993, la Secretaría Nacional de Medio Ambiente juntamente

con el Ministerio de Minería y Metalurgia, con apoyo de la empresa Swedish Geological AB, realizaron una evaluación ambiental global del sector minero e industrial en Bolivia (Taucer Monrroy, 2008).

Es sabido que desde la búsqueda y prospección pasando por la explotación y concluyendo con el procesamiento, todos los procesos de explotación de metales provocan impactos. La actividad minera consume alrededor de 32 millones de metros cúbicos de agua por año, la mayor parte de los cuales son devueltos a sus cauces naturales sin tratamiento. Estas aguas contienen plomo, ácidos, cianuros, álcalis, iones metálicos y no metálicos, sólidos en suspensión, sustancias orgánicas y radioactivas que afectan la salud de las poblaciones mineras, particularmente los pequeños cooperativistas que trabajan en condiciones muy precarias y de las zonas campesinas aledañas (Gruenberger, 1999).

Un vehículo principal de contaminación minera es el agua de mina o copajira que proviene por lo general de yacimientos con elevado contenido de sulfuros, y se produce cuando las aguas, naturales o no, disuelven metales pesados como el zinc, plomo, cobre, arsénico, cadmio y otros y con ello adquieren un alto grado de acidez. Estas aguas salen de la mina sea por gravedad o por bombeo y en muchos casos son descargados directamente a los ríos o lagos.

Uno de los mecanismos más importantes para esta contaminación es la lixiviación. Esta ocurre cuando el agua entra en contacto con los desmontes o colas acumulados, y arrastra consigo los elementos disueltos entre ellos metales pesados que contaminan todo a su paso. La alta toxicidad de los metales pesados se debe en parte a su baja degradación y alta capacidad de fijación en la flora y fauna terrestre y acuática. Los lixiviados son producidos tanto por la minería tradicional como la moderna, también por minas e ingenios que ya funcionan y con la desaparición de COMIBOL no hay quien los controle. Las colas y desmontes acumulados en una cantidad superior a 100 millones de toneladas desde la colonia generan también estas aguas (Gruenberger, 1999).

El cambio de la minería de estaño a la minería de plomo, zinc y plata ha significado el creciente uso de reactivos altamente tóxicos para el procesamiento de minerales (Zelaya, 1998). Uno de estos es el cianuro. Una dosis de 0,15 gramos de cianuro de potasio es letal para el humano. Esa sustancia que se utiliza para deprimir la pirita y algunos otros sulfuros en los molinos de flotación y pilas de minerales, deriva frecuentemente a la naturaleza, debido a la acumulación de colas y su posterior lixiviación.

El problema no es sólo nacional sino común a la minería moderna. En EEUU por cada tonelada de oro extraído se producen 3 millones de toneladas de desechos, que están contaminados con metales ácidos solventes y los dejan pasar a la naturaleza. La peor consecuencia de la minería del oro es la contaminación de agua (Jaringan Advokasi Tambang, 2002).

El proceso de contaminación es como sigue: se extrae una gran cantidad de material, luego es molido y regado con soluciones de cianuro de sodio que hace que se disuelvan los minerales preciosos. Luego, estas soluciones preñadas de oro y plata pasan a las pecinas de decantación, donde son filtradas y desoxigenadas, para luego pasar a los tanques de precipitación donde son recuperados el oro y la plata (Zelaya, 1998).

Tabla 70. Peligros de la contaminación minera para la salud humana

Elemento	Niveles en fluidos biológicos (microgr/100ml)	Toxicidad
Arsénico	10-50 (sangre)	Alteraciones cutáneas, eritema, papulas, vesículas, úlceras, hiperqueratosis palmo plantar, hiperpigmentación (melanodermia arsenical), epillomas espinocelulares y basocelulares, cirrosis, cancerígeno hepático y pulmonar, lesiones cardíacas, disminución de glóbulos rojos y blancos.
Cobre	1-55 (sangre)	Envenenamiento crónico de cobre, enfermedad de Wilson Bedlinton
Zinc	5-220 (sangre)	Fiebre metálica, diarrea
Cadmio	10-50 (sangre)	Enfermedad de Itaï Ita, febre metálica, nefritis, enfisemas pulmonares, osteomalacia, osteoporosis, anemia, decoloración de dientes, anosmia (pérdida del olfato), cáncer de pulmón y de próstata.
Manganeso	1-5 (sangre)	Fatiga, debilidad, dolor muscular, temblor de los dedos, dificultad en la motricidad fina, tartamudeo, voz ronca, dificultad al orinar e impotencia, parkinsonismo mangánico, nerviosismo, irritabilidad, insomnio, pérdida de memoria, hiperactividad motora, euforia, agresividad, depresión.
Hierro	100-300 (sangre)	Hemocromatosis, hematemesis, melenas, perforación gastrointestinal, letargia, coma, convulsiones, shock hipovolémico, acidosis metabólica severa, hipoglicemia.
Mercurio	150-300 (sangre)	Gingivitis, estomatitis, alteraciones del sistema nervioso central, cambio de carácter y de personalidad (eretismo mercurial), timidez excesiva, insomnio, irritabilidad, pérdida de memoria, alucinaciones y estado maníaco-depresivo, temblor mercurial, poli neuropatías, insuficiencia renal crónica.
Plomo	50-80 (sangre)	Plombemia, cansancio fácil, cefaleas, hipersomnias, trastornos digestivos, disminución de la libido, disminución de la conducción nerviosa periférica, alteraciones en el espermograma, anemia, gota, posible carcinógeno.

Fuente: Zambrana, 2005

Hoy en día las minas del mundo votan y cavan más tierra que la erosión de todos los ríos del mundo. (Jaringan Advokasi Tambang, 2002). Con estas características, los modernos métodos de la minería provocan una alteración del régimen de nutrientes en las aguas superficiales, y un mayor enturbiamiento de estas. También impactan en las aguas subterráneas; la búsqueda de minerales origina frecuentemente un descenso del nivel freático y luego cuando el nivel freático en los alrededores vuelve a subir, provoca hundimientos y formación de pantanos. La lixiviación libera cianuro y el apilamiento de estériles conduce a la erosión e inhabilitación de suelos no afectados directamente por la minería (Zelaya, 1998).

Un tipo de contaminación especialmente negativo es la producida por el mercurio. Como consecuencia de la explotación aurífera en Tipuani, Guanay en La Paz y Nueva Esperanza en Pando, grandes cantidades de mercurio se vierten en los ríos Beni, Madera, Madre de Dios; y un 60% del mercurio utilizado en la amalgamación se evapora a la atmósfera, precipitándose en otras áreas. (Gruenberger, 1999). Como ya indicó antes, el problema no es sólo local; millones de pequeños buscadores de oro usan mercurio desde el amazonas hasta las Filipinas resultando en las peores epidemias en la historia reciente de el mal de Minamata. Un estudio demostró que de 500.000 garimpeiros estudiados en Brasil 30% tenían niveles de mercurio por encima de lo tolerable (Jaringan Advokasi Tambang, 2002).

En la minería del oro corporativizada y chica la recuperación del oro fino (<2mm) se realiza primero con la amalgamación manual, luego se procede al escurrido del mercurio, para posteriormente requemar la pella de amalgama y obtener el oro libre. Debido a la quema aproximadamente 50 a 60% del mercurio, se evapora pasando a la atmosfera. La otra parte del mercurio pasa al agua cuando la amalgamación se realiza junto con la trituration, molienda, o el trapiche ocasionando pérdidas de 50% del mercurio directamente en el agua. (Colquehuanca C., 1993).

La COMIBOL, entre los años 1993 y 1997, con apoyo del Banco Mundial, como parte del Programa de Capitalización y Transferencia de las Responsabilidades Operativas de COMIBOL a la Iniciativa privada realizó Auditorías Ambientales en 28 centros mineros y plantas. (Taucer Monrroy, 2008). Las Auditorías identificaron los siguientes pasivos ambientales:

- Flujos de aguas: de mina, de procesos y servidas domésticas
- Desmontes, colas, agua de socavones abandonados, áreas peligrosas sin protección
- Relaves, Drenaje Ácido de Mina (DAM)
- Bocaminas
- Equipos y edificios.

De acuerdo a datos del Ministerio de Minería y Metalurgia del 2007 acerca del cumplimiento de los Lineamientos para el Plan Sectorial de Medio Ambiente, el 100% de las empresas de la minería mediana cumplen con las regulaciones ambientales, pero sólo el 8,7%, de la minería chica; el 2,3% de las cooperativas y el 6,3% de los productores de no metálicos. Esto quiere decir que sólo en el 3% de concesiones otorgadas en todo el territorio nacional se cumplen las regulaciones. Esto se refleja en el número de licencias ambientales otorgadas en 1997 – 2006, el cual es bajo en relación al número estimado de operaciones mineras en el país, cuya cantidad exacta, según Taucer, es desconocida, especialmente de las cooperativas, mineros chicos y operaciones de no metálicos. De acuerdo a las estimaciones del Ministerio de Minería y Metalurgia, existirían 25 operaciones de minería mediana a cargo de 11 empresas, 3.000 mineros chicos con 2.000 operaciones activas, 600 operaciones de cooperativas mineras y 1.000 de no metálicos.

De acuerdo a la Unidad de Medio Ambiente del Ministerio de Minería y Metalurgia, se tiene a nivel nacional nueve zonas afectadas por los impactos ambientales de la minería. Estas son:

1. **DEPARTAMENTO DE POTOSÍ:** Potosí, Quechisla y Tupiza, con contaminación por drenajes ácidos de rocas y minas (DAM y DAR) y por metales pesados.
2. **DEPARTAMENTO DE ORURO:** Cañadón Antequera, Huanuni, Santa Fé, San José, Kori Kollo, con contaminación por drenaje ácido de mina (DAM), material particulado (PM10) y metales pesados.
3. **DEPARTAMENTO DE ORURO,** Norte de Potosí y Sudeste de La Paz: Colquiri, Catavi, Pucro, Amayapampa, Capasirca, contaminación por drenajes ácidos de rocas y minas (DAM y DAR) y por metales pesados.
4. **DEPARTAMENTO DE LA PAZ:** actividades mineras auríferas del Norte de La Paz, con contaminación por mercurio, sólidos totales disueltos y procesos de erosión.
5. **DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ:** Don Mario, Puquío Norte, Asunción de Guarayos, contaminación por cianuro y mercurio, procesos de erosión y afectación a la biota.
6. **DEPARTAMENTOS DE POTOSÍ Y ORURO:** salar de Uyuni y salar de Coipasa con contaminación del suelo y afectación al régimen hidrológico.
7. **DEPARTAMENTOS DE PANDO Y BENI:** actividades auríferas de dragas al oriente, contaminación por mercurio y procesos erosivos en el cauce de los ríos.
8. **DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ:** Mutún, La Gaiba, Rincón del Tigre, Anahí, con afectación a los suelos, procesos erosivos y afectación a la biota.
9. **DEPARTAMENTO DEL BENI:** serranías de San Simón, con contaminación por drenaje ácido de roca (DAR), mercurio, sólidos disueltos totales, afectación a los suelos y a la biota (Taucer Monrroy, 2008).

También en La Paz se ha detectado contaminación de aguas por la mina Milluni. En Oruro un estudio realizado entre 1980-85 halló que el 9,5/mil de nacidos vivos tiene malformaciones atribuidas a contaminación minera (Gruenberger, 1999). Una revisión de los casos inventariados por Gruenberger en 1999, demuestra que la contaminación de aguas en Potosí es una causa importante de la emigración de la población, debido a la inutilización de tierras de cultivo y de agua.

La contaminación del lago Poopó

La cuenca de los lagos Poopó y Uru Uru es parte del complejo de subcuencas del sistema Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salares de Uyuni y Coipasa. Esta ubicada en la parte central del altiplano, entre 3700 y 5400 msnm.

La minería es desde hace mucho tiempo la actividad de mayor potencial económico en el área. La mayoría son pequeñas minas pero está también la gran minería con los depósitos argento-estañíferos de San José localizada en el centro de la ciudad de Oruro, los depósitos de metales preciosos de gran tonelaje como La Joya, con Kori kollo cuyas reservas fueron estimadas en 6 millones de onzas explotadas por Inti Raymi S.A, mediante lixiviación con cianuro. También están Llagua y Huanuni con depósitos de wólfram, bismuto, y vetas polimetálicas de zinc, plomo y plata (Quintanilla A., 2006). De acuerdo al Proyecto PPO, el lago Poopó re-

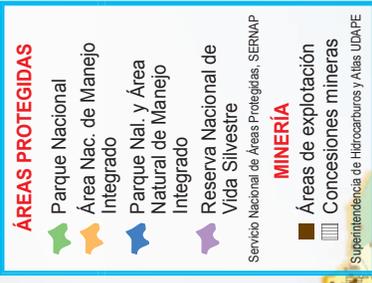
Mapa 15

Concesiones mineras y petroleras en Bolivia



Mapa 16

Áreas protegidas y concesiones mineras



cibe un aporte anual -en toneladas- de metales pesados de 63.8 de As; 29.2 de Cd; 61.6 de Cu; 8.2 de Pb; 8 de Sb y 3417 de Zn.

Un estudio de los niveles de metales pesados en el lago Poopó de M. Beveridge de la Universidad de Stirling en 1983 sobre muestras de agua, lodo, peces y plantas, demostró que el lago tenía altísimas concentraciones de casi todos los metales pesados explotados en las minas aledañas, en particular estaño, antimonio, zinc, manganeso, plomo, plata, níquel, fosforo y nitrógeno. Las concentraciones afectaban sobre todo a los ríos Poopó, San Juan de Sora Sora y Thajarita en las proximidades de la mina Bolívar (COMSUR), Huanuni, Santa Fe y San José.

La contaminación proviene de las actividades mineras y de las colas y desmontes acumulados desde la colonia, que son formadoras de drenaje ácido de roca (DAR) de elevada acidez y de un alto contenido de metales pesados disueltos debido a que contienen componentes sulfurosos; y de las aguas que son bombeadas de las minas (Zamora Echenique, 2006).

La Cuenca San Juan de Sora Sora

El río San Juan de Sora Sora en Oruro, se forma principalmente por los ríos Santa Fe y Huanuni, y confluye en el río Desaguadero que desemboca en el lago Poopó.

Según el estudio realizado por el Proyecto Piloto Oruro (PPO), los residuos que se produjeron desde 100 años atrás, alcanzan a 657.000 toneladas. El principal problema de estos residuos es la generación del drenaje ácido de roca (DAR) o copajira, que en la época de lluvia llega directamente al río (Tito, 2008).

Tabla 71. Análisis del agua en el río San Juan Sora Sora

Parámetros	Unidades	Río San Juan de Sora Sora*	Gestión 2005 (agua de un abrevadero)	Limites permisibles++
pH		2,9	3,86	6 a 9
Conductividad	mS/cm	1855	1756	
Sólidos disueltos	mg/l	1430	1767	1500
Arsénico	mg/l	0,003	0,023	0,05
Cadmio	mg/l	0,42	---	0,005
Calcio	mg/l	157,0	---	300
Hierro	mg/l	15,6	66,98	1,0
Magnesio	mg/l	55,4	---	150
Manganeso	mg/l	16,99	---	1,0
Sodio	mg/l	36	---	200
Plomo	mg/l	< 0,03	0,08	0,05
Estaño	mg/l	< 1	< 0,03	2,0
Zinc	mg/l	29,8	27,34	0,50

* El muestreo se realizó en la comunidad de Kochi Piacala.

** Valores Máximos Admisibles de parámetros en cuerpos receptores, según Reglamento en Contaminación Hídrica.

Fuente: Informe Técnico de la Secretaría Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente, de Septiembre del 2006, en Tito, 2008.

El río Huanuni tiene un pH ligeramente alcalino de 7,9 a 8,3, lo que lo hace apto para riego. Al llegar a la población de Huanuni, se contamina con los residuos de la mina y la población urbana, adquiriendo un PH ácido de 3 a 4, tornándose no apto para riego ni para consumo humano. Producto de la descarga de aguas de mina, la concentración de metales pesados es alta, por ejemplo, de cadmio con una concentración de 1,79 mg/l, arsénico con 0,135 mg/l y plomo con 0,095 mg/l; lo que está por encima de los límites permisibles. A esto hay que agregar que el río Santa Fe, también los desechos de los centros mineros San Fe y Morococala. Finalmente, el río San Juan de Sora Sora, termina conteniendo elementos que sobrepasan los límites permisibles que son: el hierro con 15,6 mg/l, el cadmio con 0,42 mg/l y el zinc con 29,8 mg/l.

La degradación de ecosistemas terrestres es parte de las consecuencias que genera la elevada contaminación del río Huanuni y el río San Juan de Sora Sora, debido a la crecida en épocas de lluvia que inundan toda la cuenca de 2.650 ha, convirtiendo todo este territorio en suelo contaminado y por tanto improductivo. Desde la confluencia de los ríos Huanuni y Santa Fe hasta el río Desaguadero, se presenta una intensa salinización en los suelos, con costras salinas, evidentes en las comunidades de abajo (Tito, 2008).

Mina San José

La mina San José se halla en la ciudad de Oruro. Toma sus aguas del río Desaguadero, y después de usarlas son largadas al Lago Uru Uru sin ningún tratamiento con un alto contenido de sulfuros; según Quintanilla con un ph ácido de 3,3, y según Zamora, de 1,3, y concentraciones elevadas de plomo (12 mg/l) y cobre (47 mg/l). (Quintanilla A., 2006).

Tabla 72. Caracterización de las aguas ácidas de la mina San José

Elemento	Límite de detección (ppmm)	Agua ácida de Mina San José
Fe	0.03	4800
As	0.002	66.5
Pb	0.005	28.4
Cr	0.005	0.7
Cd	0.003	2.68
Ca	1 ppm	316
Na	0.2 ppm	23790
Mg	0.3 ppm	259
Cu	0.05	28.5
Co	0.005	0.67
Ni	0.005	0.8
Zn	0.05	91.8
Ag	0.001	0.02
Sb	0.008	8.85

Fuente: Zamora Echenique, 2006. Elaboración propia

Otro centro altamente contaminante es la Fundición de Vinto, que libera al aire sulfuros y arsénico. Debido a la presencia de cianuros y xanatos resultantes de las actividades mineras, en toda la región hay enfermedades como la silicosis pulmonar, por el polvo de bióxido de silice. También se producen intoxicaciones por plomo y otros metales pesados, especialmente en las plantas metalúrgicas con trastornos cerebrales, anemia, problemas nerviosos, renales, de la presión sanguínea y el aparato reproductor, disminución de glóbulos rojos, y reflejos lentos. (Quintanilla A., 2006).

La minería en el AMNI-MADIDI

Pasando al departamento de La paz, un estudio patrocinado por la AECE (2004) ha revelado que las concesiones mineras ocupan el 12% del ANMI Madidi aunque no están activas todas. CE encontró en distritos de Pelechuco, Sunchullí, Suches y Charazani 46 focos de actividad minera (17 cooperativas, 8 empresas, 2 sociedades, 9 barranquillas y 10 operaciones abandonadas) en el distrito Mapiri existen 21 operaciones mineras: 14 cooperativas, 7 barranquillas. Se estima que trabajan unas 1000 personas y están afiliadas a FEECOMIN LP, a su vez parte de FENCOMIN.

Según la AECE, la mayoría de las operaciones mineras no contemplan medidas de prevención ni mitigación ambiental ni cumplen con la normativa legal. Sólo dos operaciones (3% del total) cuentan con licencia ambiental. No existe fiscalización por parte de las autoridades. Los impactos se dan aguas abajo en el PN ANMIN-A Madidi y en las poblaciones ribereñas, principalmente por el arrastre y deposición de mercurio, el ingreso de sedimentos y cambios en la dinámica fluvial de los ríos, colmatación de lagunas, cauces y lechos de río y por la pérdida de suelos. Los mineros que usan mercurio por su parte no conocen los riesgos y lo manipulan en forma inadecuada. Sin embargo, no todas las operaciones mineras utilizan mercurio, la mayoría recupera sólo oro grueso, lo que implica un fuerte movimiento de carga, con baja eficiencia, es decir, con pérdidas entre el 40 y 60% del oro (AECE, 2004).

Contaminación por hidrocarburos

Un diagnóstico de los impactos de la actividad petrolero realizado por Cohello de la Zerda (2007), cuyo trabajo resumimos a continuación, a no ser que se indique otra fuente, revela que desde inicios del siglo 20 hasta la década de los años 70, la intensa exploración sísmica en la región del Chaco boliviano dejó, entre otros impactos ambientales, un entramado de caminos de más de 500 km de extensión por 5 a 10 m de ancho. El aspecto de trilla, visible al presente en imágenes satelitales, denota la baja resiliencia de los ecosistemas chaqueños, lo que ha provocado la erosión de suelos, la activación de arenales y la habilitación de rutas de acceso, permitiendo asentamientos humanos, tala forestal y cacería, entre otros (Coello de la Zerda, 2008).

Se han acumulado pasivos ambientales entre los que se cuentan varios campos petroleros abandonados en forma inadecuada y ductos que con el tiempo han sufrido deterioro y fracturas, provocando derrames de hidrocarburos que afectan la calidad del agua, el suelo, los animales domésticos y silvestres y las poblaciones humanas que habitan en varios sectores de la región.

La Empresa Petrobras implementó el Proyecto Líneas de Transferencia Poliducto/Oleoducto Campo Sábalo (2002-2007) en el PN-ANMI Aguaragüe, luego de tramitar la licencia ambiental correspondiente. A fin de resolver problemas técnicos y evitar impactos ambientales en el Parque Nacional, se construyó un túnel de alto costo por debajo la cota 900 para el paso de los ductos, el que atravesaba parcialmente la Serranía del Aguaragüe en más de 2000 metros, siguiendo posteriormente los ductos por la Quebrada Los Monos (enterrados en su lecho) hasta salir del área protegida. Como era de esperar, el proyecto generó una importante cantidad de escombros, que se dispusieron en buzones para el confinamiento de dicho material. En la etapa de operación, el 2 de abril de 2006, una riada generó socavamiento y daños en los ductos enterrados, con afloramientos y fracturas en varios sectores, provocando el derrame de los hidrocarburos durante varias horas hacia las aguas de la quebrada Los Monos y, por intermedio de ésta, al río Pilcomayo. Los daños ambientales no pudieron ser cuantificados por el efecto del relave y dilución de los hidrocarburos durante la riada. Actualmente la operación de los ductos ha sido reiniciada y se realizan obras de protección con mayores márgenes de

Tabla 73. Pasivos ambientales petroleros

Operador	Campo	Nº	Monto aproximado USD	Observaciones
Petrobras Bolivia	San Alberto	19	175.000	Proceder a la remediación inmediata por ser procesos erosivos
Pluspetrol Bolivia	Madrejonos y Otros	80	1.713.756	Pozos: 50 abandonados: 18 por abandonar, y 12 en reserva
Petrobras Bolivia	Sábalo	10	1.195.195	Areas erosionadas con deslizamiento y erosión severa
British Gas Bolivia	Escondido y otros	39	498.126	Erosiones y deslizamientos
Total Bolivia	Itau e Incahuasi	16	133.927	Proceder a la remediación inmediata por ser procesos erosivos
Petrobras Energía	Colpa y Caranda	29	1.063.720	29 pozos abandonados sn restaurar ni cierre técnico
Repsol YPF	Margarita y otros	60	10.338.627	Areas erosionadas y deslizamientos
Vintage Bolivia	Naranjillos y otros	25	7.221.046	Incumplimientos al PASA adecuaciones varias
Chaco SA	Vuelta Grande y otros	50	2.750.450	Erosiones, cárcavas, deslizamientos y pozos abandonados
Andina SA	Río Grande y otros	153	30.261.800	151 pozos abandonados, reconocidos por Andina
TOTAL			55.351.947	

Fuente: Elaboración propia en base a Unidad de Fiscalización Seguimiento y Control, 2007

seguridad al interior de la quebrada. Las obras de reparación habrían superado los 20 millones de dólares. Hasta aquí, el informe de Cohello.

El 30 de enero del 2000, se produjo uno de los sucesos más funestos para el ecosistema del Altiplano. En el sector de Sica Sica, se produjo la ruptura del ducto que transportaba petróleo de Bolivia a Chile derramándose alrededor de 29.000 barriles de petróleo reconstituido. El responsable de este incidente fue la empresa Transredes. En esa oportunidad, el gobierno en vez de cumplir su rol dejó que la empresa arreglara el problema en tratativas directas con los miles de campesinos afectados, lo que naturalmente hizo en su propio beneficio, quedando los afectados, el medio ambiente y los intereses nacionales seriamente perjudicados. En esa ocasión fue la primera vez que se realizó una Auditoría Ambiental de la contaminación y degradación de recursos naturales, sin embargo, la auditoría, desde la contratación del personal hasta el financiamiento corrió prácticamente a cargo de la Transredes.

A siete años del incidente, un reporte de CEPA (Centro de Ecología y Pueblos andinos) hace un balance de la remediación de los impactos ambientales causados por la ruptura del ducto e indica lo siguiente: A la fecha persisten restos de petróleo en el suelo y sedimentos, inclusive en algunas plantas como la totora. Así se ha podido observar un efecto sandwich en los suelos en la comunidad de Thuluta (sector de Chuquiña provincia Saucari). Esto ha disminuido el crecimiento de los pastos nativos, especialmente de los chijis. Asimismo comunarios de Kochi Piacala (municipio de El Choro) manifestaron que en sus terrenos se encuentran aún restos de petróleo, que perjudican el desarrollo de sus pastos, lo mismo manifiestan comunarios de Huancaroma quienes han visto disminuidos sus alfares después del derrame de petróleo.

Para concluir con el tema de contaminación hidrocarburífera de las aguas, en la Tabla 73 citamos una síntesis de los pasivos ambientales ocasionados por la actividad petrolera, hallados por la auditoría a las empresas petroleras realizada en cumplimiento del decreto de nacionalización Héroes de Chaco.

Impactos en humedales:

La carretera Santa Cruz - Puerto Suárez

Anteriormente habíamos recalado la importancia del humedal conocido como El Pantanal. Este humedal se encuentra lamentablemente en el centro de la confluencia de una serie de megaproyectos, de transporte terrestre y fluvial, de energía y de explotación minera, que son parte de la IIRSA (Mapa 17) o están relacionados con esta.

La carretera Santa Cruz- Puerto Suarez es parte de estos proyectos y a continuación presentamos una síntesis del estudio sobre los Impactos Socio-ambientales por la Construcción de la Carretera Bioceánica Santa Cruz - Puerto Suarez, realizado por la Organización Indígena Chiquitana (OICH) y la ONG CEADESC. Como se verá, los impactos no sólo son para el medio ambiente sino también para la sociedad.

De acuerdo al diagnóstico levantado en 28 comunidades chiquitanas (OICH y CEADESC, 2007), el 80% de las comunidades sufrieron los impactos negativos en el bosque y la flora,

Tabla 74. Síntesis de impactos en la central indígena chiquitana Amanecer (8CICHAR) de Roboré

	Impactos	N=28	%
Bosque	Deforestación, impactos en las plantas	22	79
Fauna silvestre	Fauna ahuyentada , > caza por extraños. Pesca afectada por desviación y contaminación	12	43
Fauna domestica	Animales atropellados y perdida, robo vacunos	7	25
Agua total	Destrucción lagunas, perdida agua subterráneas, cambio curso ríos, inundaciones por desvíos y x falta u obstrucción canales de desagüe, (11) contaminación por aceites, combustibles y otros, escases de agua para beber	21	75
Ruido, polvo, basura	Ruido, polvo, basura	14	50
Salud	Enfermedades de los animales y la gente por agua contaminada, piel y ojos y respiratorias, mucho y accidentes camino	7	25
Inseguridad carretera	Inseguridad carretera	5	18
Problemas intracomunales	Problemas intracomunales	4	14
Delincuencia	Aumento, inseguridad, robos ganado, borracheras	15	54
Problemas familiares y acoso	Problemas fliares, acoso sexual y violaciones	7	25
Emigración	Emigración	11	39
Inmigración	Inmigración menonitas, empresas madereras, mineras, pecuarias y casos otros	11	39
Tierras	Elevación precio y demanda, peleas, casos.Incumplimiento de la titulación, intimidación a dirigentes	7	25
Suelos	Contaminación con aceite, erosión por extracción de áridos	8	29
Caminos secundarios	Vías comunales destruidas, dañadas, restricciones para circulación, algunos casos, vías mal construidas	13	46
Otros	Maltrato a trabajadores locales en las empresas, incumplimiento de compensaciones, mitigación, promesas o mala calidad de obras	3	11

Fuente: Elaboración propia en base a datos de OICH y CEADESC, 2007

específicamente deforestación; el 75% reportó problemas por el desvío de los cursos de los ríos, la contaminación del agua y su escases para consumo humano; un 40% experimentó una disminución de la fauna silvestre debido a que fue ahuyentada por las explosiones o por el incremento de la cacería llevada a cabo por extraños, también se reportaron varios casos en que los daños a los cuerpos de agua provocaron una disminución de la pesca.

Los suelos han sido afectados por la extracción de áridos y la erosión consiguientes, y por la contaminación con aceites y combustibles. Casi la mitad de las comunidades ha visto dañadas sus vías de acceso a sus comunidades, y también sufren restricciones al tránsito impuestas por las empresas constructoras. Fueron importantes también los problemas con el ganado doméstico, por pérdida, robos, y atropellamientos.

Aparte de los problemas medioambientales, se produjeron una serie de problemas sociales: la delincuencia, y la borrachera se incrementaron en más de la mitad de las comunidades; y un 25% de estas sufrieron problemas familiares, emigración, acoso sexual y violaciones. A esto se suma el maltrato y discriminación a los lugareños que se emplean en las empresas camineras.

Cerca de un 40% denuncian la llegada de inmigrantes menonitas, empresarios madereros y ganaderos, a lo cual siguió el alza del precio de la tierra que trajo conflictos en torno a esta, los mismos que se agravaron por el incumplimiento de la promesa de titular las tierras. Esta promesa había sido importante para lograr la adhesión de las comunidades a la construcción de la carretera.

Los redactores del informe también denuncian la instalación de empresas carboneras; de ONGs financiadas por los patrocinadores de la carretera que han sembrado divisionismo en las comunidades; el pago de indemnizaciones injustas, el proceso inadecuado de consulta pública, no se respetaron convenios internacionales y no se llegó a todas las comunidades afectadas. La construcción se inició sin realizarse el saneamiento de tierras. En cuanto a la mitigación, denuncian que no se cumplieron las normas (OICH y CEADESC, 2007).

Amenazas

Son numerosas las amenazas que se dan en el país para la conservación del agua en sus diferentes formas y de las cuencas y ecosistemas en general. Muchos problemas sociales y para la salud pueden derivarse de estas amenazas, como por ejemplo un agravamiento de las epidemias ya presentes como la malaria, pero también pueden llegar al país nuevas enfermedades como la esquistosomiasis, entre otras.

A continuación hacemos una síntesis de estas amenazas:

- a) **INFRAESTRUCTURA:** Grandes proyectos de integración caminera como el Corredor Norte y Santa Cruz – Puerto Suarez, y grandes represas de Jirau y San Antonio sobre el río Madeira (Brasil). Represa de Cambarí en Tarija (cuenca del Bermejo). Construcción del camino Apolo – Ixiamas atravesando el Parque Nacional Madidi.
- b) **MINERÍA E HIDROCARBUROS:** Grandes proyectos mineros como San Cristóbal y Mutún. En la región de este último además se encuentra el complejo ultramáfico del Rincón del Tigre que cuenta con yacimiento de platino, paladio, cobre, vanadio y titanio asociados con alto contenido de magnetita de roca; los yacimiento de la Gaiba con amatista, bolivianita, cirtrina, y cuarzo; los yacimientos de oro, plata y cobre del cerro Don Mario, entre otros.

Las actividades hidrocarburíferas se han convertido en una amenaza no sólo debido a sus antecedentes sino sobre todo debido a que las auditorías de las empresas petroleras

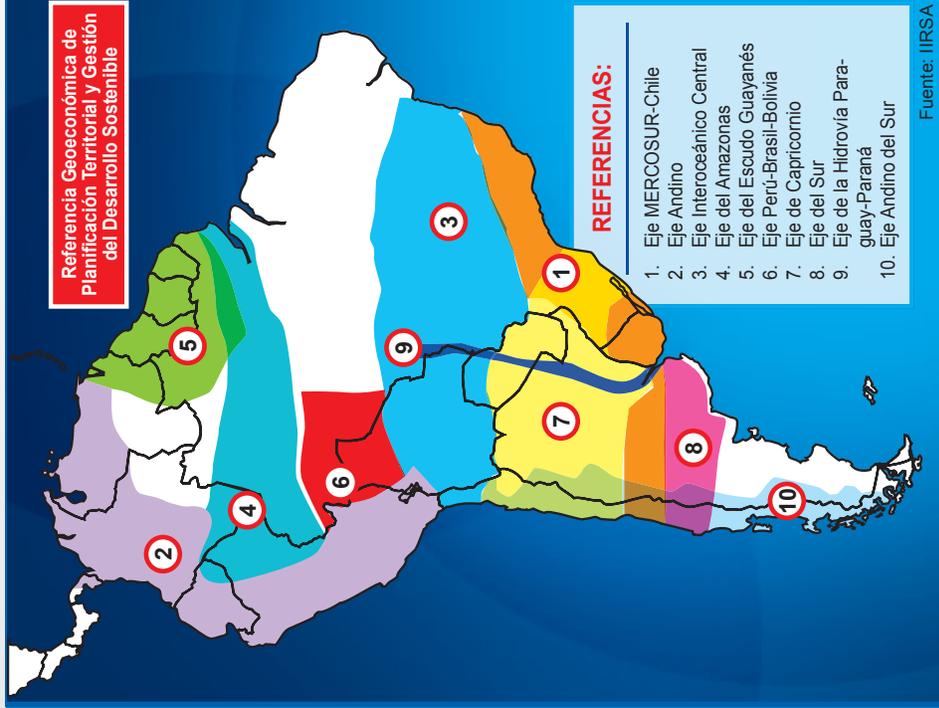
Mapa 17

Red Vial de la IIRSA



Mapa 18

Áreas de influencia de los corredores de la Red Vial IIRSA



no fueron tomadas en cuenta por el gobierno para firmar los nuevos contratos, lo cual se constituye un peligroso antecedente de impunidad para las petroleras.

- c) **BIOCOMBUSTIBLES:** El complejo de San Buena Ventura, reactivado en noviembre de 2006, tiene el objetivo de producir agrocombustibles. En marzo de 2011, el gobierno lanzó a través de la estatal Azucarbol una licitación para el diseño, construcción y puesta en operación de una planta de azúcar y etanol en Bermejo. Como veremos más adelante, los estatutos autonómicos que representan a los sectores más poderosos de la economía nacional, también se proponen promoverlos.
- d) **EL RETORNO DEL DESARROLLISMO.** Muchos síntomas indican que el desarrollismo, y especialmente el orientado a las obras e inversiones gigantescas ha retornado y se ha acomodado a todo nivel. La resucitación de proyectos tales como la represa del Bala y el proyecto de San Buenaventura, son viejos proyectos que nacieron muchos de ellos sin ninguna base científica, y fue a posteriori que las partes interesadas en sus supuestos beneficios construyeron una suerte de justificativos.

Gran parte de las amenazas listadas arriba se enmarcan en la Iniciativa para la Integración Regional de Sud América (IIRSA). La IIRSA es el proyecto de construcción de una red de vías de transporte fluvial y terrestre, de energía y comunicaciones para llegar donde están las materias primas, extraerlas y exportarlas. Para que esta red cumpla su objetivo es necesario además que se proceda al ablandamiento de las soberanías nacionales de los países sudamericanos, reformulando y homogenizando sus leyes, la laboral entre ellas, normas arancelarias y aduaneras, entre otras, a fin de que el capital y las materias primas puedan moverse libremente a través de las fronteras, es decir a costa de la soberanía nacional de los países de la región.

Aunque la IIRSA es un solo proyecto, no existe ninguna evaluación del impacto total del proyecto, y esto en realidad, la historia del proyecto revela que esto es parte de su estrategia. El enfoque fragmentado de las consecuencias medioambientales llega a extremos como el caso de las dos represas del Madera, Jirau y San Antonio, que son parte del Complejo Rio Madera (CRM) que incluye 4 represas, cuyo objetivo central no es la energía eléctrica sino habilitar la navegabilidad de los ríos del norte de Bolivia para el paso de la soya del Brasil y de sus importaciones desde los puertos del pacífico, y también para que sus agroindustriales se extiendan al territorio boliviano. Sin embargo la EIA del CRM sólo ha tomado en cuenta las dos primeras represas y ha ignorado incluso la línea de transmisión, cuya construcción e impactos equivalen a los de una gran carretera.

Las consecuencias medioambientales de las represas del Madera, serán algo sin precedentes pues el río Madera, el mayor afluente del Amazonas y uno de los más ricos en biodiversidad será destruido. Pero no será sólo el río Madera pues, en estos casos, los más afectados suelen ser los afluentes. Es de preverse que la mayor parte de su fauna, perecerá, y por lo demás que debido a la inundación permanente se producirán cambios en el bosque, se incrementaran las enfermedades vectoriales y habrá un incremento de población y también de violencia e inseguridad.

Como se puede ver en los mapas anteriores, la IIRSA abarca prácticamente todo el continente. Todos los otros impactos como los provenientes de la minería, serán catapultados

Áreas de influencia de los corredores de la Red Vial IIRSA

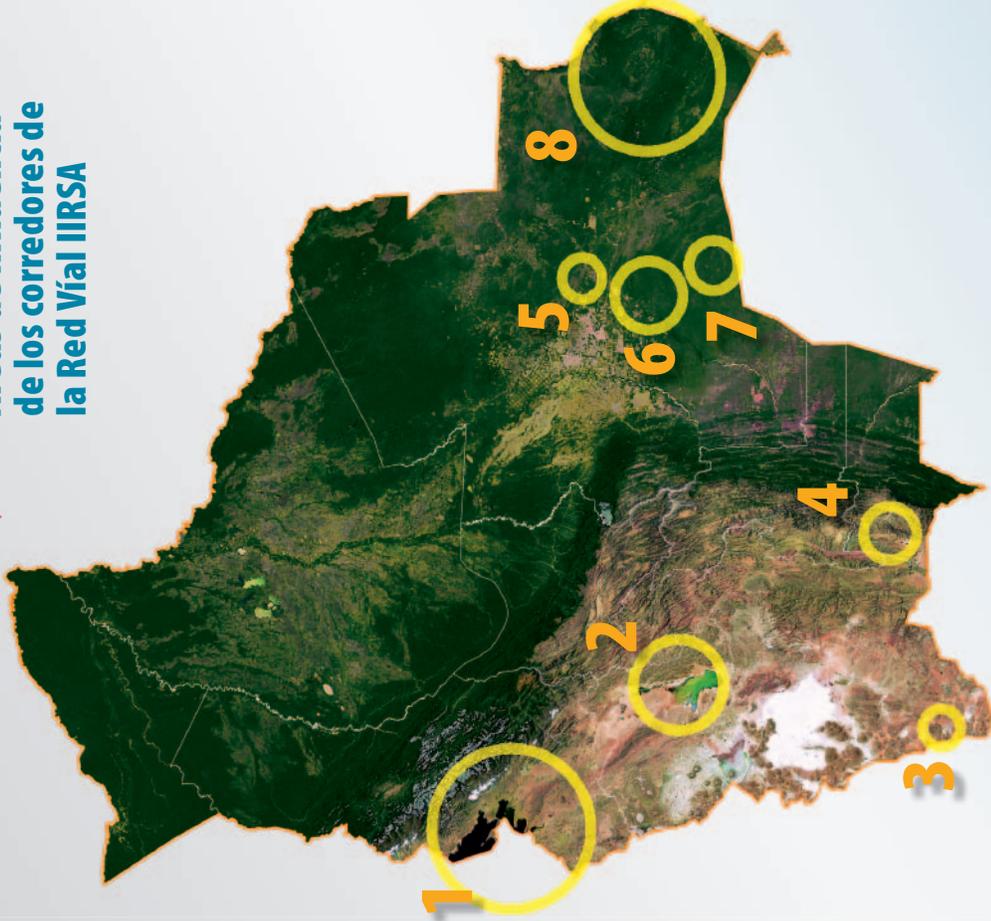


Tabla 75 Sitios Ramsar en Bolivia

<p>Lago Titicaca 1</p> <p>Fecha: 6/08/98 Depto: La Paz Extensión: 800,000 ha Localiz: 16°10'S 068°52'W Sector: Boliviano</p>	<p>Laguna Concepción 5</p> <p>Fecha: 06/05/02 Depto: Santa Cruz Extensión: 31,124 ha Localiz: 7°31'S 61°21'W</p>
<p>Lagos Poopó y Uru Uru 2</p> <p>Fecha: 11/7/02 Depto: Oruro Extensión: 967,607 ha Localiz: 18°46'S-67°07'W National Ecological Reserve</p>	<p>Bañados del Izozog y el río Parapetí 6</p> <p>Fecha: 17/09/01 Depto: Santa Cruz Extensión: 615,882 ha Localiz: 18°27'S 061°49'W Partially within National Park</p>
<p>Laguna Colorada 3</p> <p>Fecha: 27/06/90 Depto: Potosí Extensión: 51,318 ha Localiz: 22°12'S 067°49'W Santuario Nacional</p>	<p>Palmar de las Islas y las Salinas de San José 7</p> <p>Fecha: 17/09/01 Depto: Santa Cruz Extensión: 856,754 ha Localiz: 19°15'S 061°00'W Incluye el PN-ANMI</p>
<p>Cuenca de Tajzara 4</p> <p>Fecha: 13/06/00 Depto: Tarija Extensión: 5,500 ha Localiz: 2147°S 06506'E Reserva Biológica</p>	<p>Pantanal Boliviano 8</p> <p>Fecha: 17/09/01 Depto: Santa Cruz Extensión: 3,189,888 ha Localiz: 18°00'S 058°30'W</p>

por la IIRSA porque esa es justamente la intención, es decir que las industrias extractivas de todo tipo y la agricultura monocultista de gran escala sean estimuladas por las facilidades de transporte y la liberalización que se espera lograr del marco normativo que desincentiva las inversiones.

Políticas y legislación

En la Parte II de este trabajo nos vamos a referir a las políticas y la legislación medioambiental de manera integral. Aquí por su especificidad para el caso de los humedales sólo traemos a coto el RAMSAR.

La Convención sobre Humedales (RAMSAR) que fue establecida en 1971, provee el marco internacional para la cooperación entre países miembros para la conservación y el uso sostenible de los humedales y su biodiversidad.

Bolivia hasta ahora a inscrito en el RAMSAR un total de 8 sitios, con una extensión total de 6,518,073 has. (Tabla 75)

En cuanto a los impactos de la minería en los recursos hídricos del país, después del enfrentamiento de octubre de 2006 entre asalariados y cooperativistas de Huanuni, a raíz de la pugna por los yacimientos de estaño, el gobierno asumió el reto de la nacionalización del yacimiento, invirtiendo aproximadamente 10 millones de dólares y contratando cinco mil trabajadores, demostrando así su voluntad de implementar políticas mineras para el desarrollo del país. El 25 de febrero de 2005 se promulgó la Ley de la República N° 2994, donde se declara de Prioridad Nacional la remediación ambiental del río Huanuni.

Ahora el reto del gobierno es demostrar que se puede realizar minería con responsabilidad y respetando las leyes de medio ambiente. Por ello es urgente implantar políticas ambientales que respondan a las necesidades de las comunidades afectadas por la contaminación y el pueblo en general; lo que incluye que la COMIBOL implemente un plan de manejo de residuos sólidos mineros en todas las minas que operaron antes de la relocalización, como Santa Fe, Japo, Morococala, San José, etc. que todavía están en operación. Entre ellas debe encontrarse la empresa minera Huanuni, donde yacen grandes volúmenes de pasivos ambientales mineros. También es necesario un plan de mitigación de las aguas ácidas generadas por estos residuos, debido a que en la época de lluvia, el impacto de estas aguas a las comunidades que viven de la agricultura, genera grandes pérdidas económicas. Algo que disminuiría en gran cantidad la acumulación de estos sedimentos es la construcción del dique de colas de la empresa Minera Huanuni, que por problemas sociales, que COMIBOL no puede resolver desde el año 2006 hasta ahora, no se construye a pesar de tener un proyecto a diseño final. (Tito, 2008).

Para concluir, recordaremos que si bien hay una serie de vacíos legales sobre el agua, en este caso y en el de otros recursos naturales, aun cuando cuentan con las respectivas leyes y reglamentos, su cumplimiento es deficiente. Es evidente pues que sólo con legislación no se podrá solucionar los problemas del medioambiente y los recursos naturales, sobre todo cuando, la relativamente corta historia de la legislación medioambiental en Bolivia ya nos ha mostrado la gran influencia con que cuentan sectores poderosos de la economía como el minero, el petrolero, etc ■

seo

segunda
parte



RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Una redefinición

Tradicionalmente, los recursos naturales se han clasificado en renovables y no renovables. Los no renovables se han concebido como aquellos cuya explotación lleva irremediablemente a su agotamiento; por ejemplo los minerales. Los renovables en cambio se han definido como aquellos que tienen capacidad o posibilidad de perpetuarse; por ejemplo la flora y la fauna. Sin embargo, en el último siglo se ha hecho por demás evidente que la forma en que estos recursos están siendo explotados, constituye una fuerza superior a su capacidad de regeneración. Por esto es que la división de los recursos en renovables y no-renovables no sólo carece de utilidad sino que además, crea la ilusión de que la humanidad puede seguir explotándolos a perpetuidad.

Podría objetarse que al eliminar los términos de “renovabilidad” y “no renovabilidad” al referirnos a los recursos naturales, nos privaría de un medio de clasificación y ya no podríamos hacer la diferenciación entre éstos. Evidentemente, no se puede prescindir de la clasificación de los recursos. Por otra parte, es también evidente que la capacidad que tienen ciertos recursos de reproducirse es una característica que los diferencia de aquellos que no poseen esta cualidad. Sin embargo, esta no es la única característica que los diferencia. Si fue justamente la característica de reproducirse, la elegida, para diferenciar a los recursos naturales renovables de los no-renovables, fue porque realmente se creía que los renovables eran inagotables; ahora está claro que no lo son, y por tanto, a través de esa clasificación, dentro del modelo de explo-

tación desmedido actual, lo único que se logra es generar confusión. Pero, ¿Con qué nuevos conceptos sería sustituida esta división?

En primer lugar, es necesario comprender que las clasificaciones en la historia de la humanidad, han servido para comprender el orden y la interrelación entre las cosas y/o los seres de la naturaleza, a la vez que han sido justamente un producto de esa comprensión. Como hemos visto anteriormente, cada pueblo desarrolló su propia taxonomía y ésta era además, del dominio común de la gente, y aún ahora varios pueblos “subdesarrollados” la conservan al menos parcialmente.

Siendo las taxonomías de la naturaleza un reflejo de la comprensión del mundo, las clasificaciones realizadas por los pueblos llamados hasta hace poco “salvajes”, expresan una aguda cercanía y entendimiento de la naturaleza casi perdida en las sociedades llamadas hasta hace poco “civilizadas”. Por eso no es raro que estas últimas se hayan quedado satisfechas, por tanto tiempo, con la pobreza de la clasificación de los recursos naturales en renovables y no renovables, que en vez de ayudar al entendimiento de la naturaleza lo ha oscurecido.

Por ello, sin estos dos conceptos, surge la necesidad de ver y comprender a la naturaleza de una manera más profunda, más cercana, o mejor aún, que la gente esté inmersa en ella, y que deje de verla sólo como una fuente de materiales y como un basurero, que fue justamente a lo que nos llevó la clasificación falsa de renovabilidad y no renovabilidad ■





RESEÑA DE LA HISTORIA DEL MEDIOAMBIENTALISMO

El desarrollo en sí no quiere decir nada, lo que se comprende por esta palabra hoy es un concepto vacío y peligroso que termina siempre por ser traducido como crecimiento económico. Y peor, un aumento que intrínsecamente genera pobreza. No existe nada tan abstracto y con un poder axiomático tan grande. Es siempre comprendido como algo que lleva de lo peor hacia lo mejor. Y muchas veces ese “mejor” es el sacrificio de partes considerables de la población (Torres, 2008).

Viejos puntos de vista sobre el medioambiente

La búsqueda del origen de los problemas medioambientales actuales y del medioambientalismo ha ido muy lejos en la historia de la humanidad, y ha terminado concentrándose en discusiones sobre la visión de la naturaleza en el cristianismo, en el islam, en las religiones naturalistas y en los orígenes de la ciencia moderna porque se ha creído hallar allí el origen de la problemática actual y del medioambientalismo.

Podemos citar dos puntos de vista surgidos en esta discusión. Uno es el de Carolyn Merchant “La muerte de la naturaleza: mujer, ecología y la revolución científica” donde sostiene que la revolución científica de 1500-1700 resultó cambiando la percepción que tenía la socie-

dad sobre la tierra, la ciencia y el rol de la mujer. Merchant afirma que en la sociedad de entonces existían diferentes puntos de vista sobre la naturaleza; por una parte, la idea de dominar la tierra ya existía en la filosofía griega y en el cristianismo. Por otra parte, la idea de cuidarla estaba en las filosofías paganas de Grecia y otras regiones; en estas, la mujer era una parte muy importante. Pero, lo que vino a decidir cuál de estas formas de pensar se impondría fue el desarrollo económico y el desarrollo de la ciencia.

La idea que concebía a la tierra como la que nos daba la vida era un obstáculo para una sociedad que requería nuevos paradigmas adecuados a un nuevo patrón de comercialización e industrialización profundamente dependientes de la transformación de la naturaleza. El rol que jugó la ciencia en la formación de este nuevo pensamiento, al contrario de lo que se suele pensar sobre el pensamiento científico, lejos de ser neutral y objetivo, fue enteramente parcializado.

Como un ejemplo, cita Merchant, los casos de Newton y Leibniz. Newton estaba profundamente convencido de que los reinos animal, vegetal y mineral estaban imbuidos de vida. Así es que él, insatisfecho con el análisis mecánico de los fenómenos buscó precisamente como Leibniz, las causas y leyes que daban unidad a los procesos biológicos. A pesar de esto, ambos científicos resultaron conocidos solamente por sus aportes a las matemáticas y a la mecánica, y los otros aspectos quedaron olvidados.

La ciencia mecanicista, a través del modo de producción, de la institución médica y el sistema jurídico, y en fin, de instituciones de todo tipo terminó plagando la ciencia actual y determinando el contenido de la cultura y la forma de vida occidental de nuestros días. Parte importante de la teoría de Merchant es que esta ciencia o manera de pensar impactó también en la situación de la mujer; la guerra contra la naturaleza era también una guerra contra ella, dice esta autora. Por efecto de esta guerra se privó a la mujer de su rol económico en la sociedad y del control de dicho rol; se le privó también del control de su propio cuerpo y sus funciones corporales, como la reproducción; se le atribuyó un rol secundario en el proceso de generación biológica de la vida, y las parteras o matronas fueron desplazadas por médicos varones.

En el polo opuesto a Merchant esta Keith Thomas, con su libro “El hombre y el mundo natural” quien sostiene que la ciencia jugó un rol positivo, pues se contrapuso a las ideas antropocéntricas de la Biblia y de otras religiones. Sostiene que con los avances de la ciencia, nuevos descubrimientos cambiaron la idea de que el hombre ocupaba el trono del mundo por sobre la naturaleza, demostrando que las criaturas de la tierra no habían sido creadas para el hombre sino para sí mismas.

Los aportes de estos dos autores a la comprensión del pensamiento occidental son importantes, pero, sufren la limitación de poner demasiado peso en las ideas y muy poco en los hechos históricos, especialmente en las fuerzas económicas y sus manifestaciones políticas.

La historiografía del medioambientalismo, en muchos casos ha buscado en la historia de los países hoy llamados ricos, cualquier muestra de preocupación por problemas medioambientales, encontrando naturalmente, una larga serie de estos, pues en toda sociedad habrá existido alguien que se preocupó por el medio ambiente. Un ejemplo de estos hallazgos es

Benjamín Franklin (17-01-1706 / 17 -04-1790), que tuvo una gran influencia en la independencia y en el establecimiento del gobierno constitucional de Estados Unidos.

El caso es que en aquel tiempo, era normal que las curtidurías y mataderos se mudaran a las afueras de los centros poblados. En muchas ciudades europeas y en Nueva York estas industrias habían sido desplazadas a las afueras, pero, las de Filadelfia, donde residía Franklin, se resistían a irse. Es entonces, en 1739, que Franklin se vio envuelto en la disputa para que estas industrias se fueran del pueblo, lo cual es naturalmente, encomiable. Sin embargo, el medioambientalismo actual se distingue de las visiones medioambientalistas y de los problemas anteriores -incluyendo las peleas contra las curtiembres y similares-, porque constituye una reacción ante una devastación de la naturaleza que, por una parte, no tiene comparación histórica y, por otra, que corresponde a un sistema económico que predomina globalmente.

Una de las características más importantes del medioambientalismo actual es que el haber comprendido la magnitud del problema medioambiental no implica que quien lo ha hecho tenga una forma de pensar y de vivir en armonía con la naturaleza. Y, a la inversa, el que existen pueblos en el otro lado del mundo que piensan y viven en armonía con la naturaleza no implica que comprendan la gravedad de los problemas ambientales del mundo actual. De aquí se desprende una de las contradicciones en el medioambientalismo; los nativos del mundo desarrollado, se cuidan hasta de votar la colilla de un cigarro en la naturaleza, pero al mismo tiempo siguen consumiendo el 80 % de la energía del mundo, y siguen envolviéndose en productos baratos del Tercer Mundo, subvencionados con la destrucción del medio ambiente pero también de los pueblos que los producen.

El origen, el uso y el contenido del término “sostenible”

Pasando a la época actual, lo que ha caracterizado al medioambientalismo moderno es el concepto de desarrollo sostenible y la discusión en torno a su contenido. Por tanto, la comprensión de este término es esencial para comprender el desarrollo de las teorías y prácticas ambientales contemporáneas.

Brevemente, la historia del término es como sigue. A principios de la década de los setenta el Primer Informe del Club de Roma¹ sobre los límites del crecimiento, junto con otras publicaciones y acontecimientos, pusieron en tela de juicio la viabilidad del crecimiento como objetivo económico planetario.

Ignacy Sachs, un consultor de Naciones Unidas para temas de medioambiente y desarrollo, propuso la palabra “ecodesarrollo” que buscaba conciliar el aumento de la producción, que tan perentoriamente reclamaban los países del Tercer Mundo, con el respeto a los ecosistemas necesarios para mantener las condiciones de habitabilidad de la tierra (Naredo, 2004).

Días más tarde, dice el autor citado, Henry Kissinger, jefe de la diplomacia norteamericana, manifestó su desaprobación absoluta de la propuesta de Sachs ante el presidente del Programa de las NNUU para el Medio Ambiente, vetando el término “ecodesarrollo” y más tarde, lo sustituyó por: “desarrollo sostenible”, que los economistas convencionales podían aceptar sin recelo, al confundirse con el “desarrollo autosostenido” (self sustained growth) introdu-

cido tiempo atrás por Rostow y barajado profusamente por los economistas que se ocupaban del desarrollo. De esta manera “eco” fue extraído de “desarrollo”.

Las primeras conferencias habían reunido generalmente a los científicos, pero estos habían comenzado a salirse del control de los patrocinadores, por lo cual, para la conferencia de Bucarest en 1974, declarado por las Naciones Unidas Año Internacional de la Población, los EE.UU. ya los había reemplazado por políticos, que eran más manejables. Sin embargo, los políticos del tercer mundo llegarían a ejercer una indeseada influencia y los EEUU irían perdiendo poco a poco el control de estas conferencias y terminarían finalmente saboteándolas, imposibilitando los mecanismos de financiamiento de las mismas (Pérez Díaz, sfe).

El término “desarrollo sostenible”, “perdurable” o “sustentable” fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987). Dicha definición se asumiría en el Principio 3º De la Declaración de Río (1992). Desde aquel entonces, a lo largo de veinte años, el rótulo de desarrollo sostenible se ha usado en forma indiscriminada con los más diversos fines, desde campañas publicitarias de empresas mineras hasta en detallados estudios ecológicos (Gudynas, 2008).

La historia y el significado del concepto “desarrollo sostenible” expresa una pugna que no es sólo una cuestión de filosofía, sino de grandes intereses económicos. Esto es bien expresado por Betancourt (2006) al recordar que en 1992, durante los preparativos de la Cumbre de Río se pensó que la reunión podría imponer políticas que garantizaran cambios cualitativos en los mecanismos de control ambiental. Pero para el momento de su realización, ya las grandes corporaciones habían logrado insertarse en ella con suficiente fuerza, garantizándose un lugar en las instancias decisivas. Para la siguiente Cumbre, diez años después, en Johannesburgo, Sudáfrica, ya se habían convertido en los actores más fuertes de la agenda, y podían imponer sus propias prioridades. Desde entonces, dice este autor, la influencia de las empresas en las políticas ambientales para mantener el status quo es indiscutible.

La transformación de la temática medioambiental en políticas supranacionales y estatales se dio pues a través de esta serie de “Conferencias” o “Cumbres” de carácter internacional. En este sentido, es necesario comprender sus resoluciones de acuerdo al contexto en el cual se llevaron a cabo. Durante los años 70, las NN.UU., organizaron una serie de mega-conferencias internacionales al más alto nivel de decisión sobre varios asuntos críticos de carácter global. Estas conferencias tocaron temas tan diversos como: Medio Ambiente (Estocolmo, 1972); Población (Bucarest, 1974); Alimentación (Roma, 1974); Mujer (México, 1975); Asentamientos Humanos (Vancouver, 1976); Agua (Mar del Plata, 1977); Desertificación (Nairobi, 1977) Nuevas Fuentes y Energía Renovable (Nairobi, 1979).

Veinte años después, las Naciones Unidas decidieron convocar a nuevas mega-conferencias para realizar una especie de seguimiento de los logros y retos del impulso inicial, como la Conferencia Sobre Medio Ambiente (Río de Janeiro, 1992); sobre Seguridad Alimentaria (Roma, 1996), Población (Cairo, 1994), Mujer (Beijing 1995) y Asentamientos Humanos (Estambul 1996). Las conferencias sobre medio ambiente no fueron eventos aislados sino parte de toda esta serie de conferencias internacionales.

Los resultados, especialmente de las conferencias de medioambiente, fueron paradójicos. Por ejemplo, el agua no fue tomado en cuenta con la importancia que se merecía, y después de la Conferencia de Mar del Plata, durante los 80 y los 90, el agua desapareció de la agenda política internacional por muchos años (Biswas, 2003).

Desde sus inicios, muchas de estas conferencias fueron patrocinadas por la política exterior norteamericana y en especial por las fundaciones Rockefeller y Ford, y otras menores. En esos tiempos, la Fundación Rockefeller se encontraba aplicando la Revolución Verde, política que se enmarcaba dentro la ideología del control de la población². El Club de Roma al que hicimos alusión, pública en 1972 el informe “Los Límites del Crecimiento”, donde se presentan proyecciones de la evolución de la población humana hasta el año 2100 sobre la base de la explotación de los recursos naturales. Según dicho informe, se produciría una drástica reducción de la población a causa de la pérdida de tierras cultivables, la escasez de recursos energéticos debido a la competencia por mantener parámetros de crecimiento económico durante el siglo XXI y a la contaminación.

Kissinger preparó entonces su conocido “National Security Study Memo”, donde manifiesta que el crecimiento de la población del Tercer Mundo era una amenaza para el aprovisionamiento de materias primas para el mundo desarrollado, por lo cual plantea el control y la reducción de esa población. Una de sus herramientas sería el control del acceso a los alimentos. Aunque hubiera hambrunas, los alimentos serían utilizados para hacer que la población disminuyera. Kissinger dijo: “Controla el petróleo y controlarás países, controla los alimentos y controlarás la gente”.

En ese marco, la Revolución Verde fue parte de la agenda Rockefeller para tomar el control de la diversidad de semillas de los países pobres y hacerlos dependientes de los híbridos comercializados por sus empresas. (Shrivastava, 2008). El control de las semillas, era parte del control de la reproducción de los alimentos.

El poder de la familia Rockefeller y de los EEUU se plasmó en una gran influencia en las NNUU, y de manera general, en la creación de toda una serie de organizaciones no gubernamentales y gubernamentales para promover el control de la natalidad, lideradas por el Fondo de las NNUU para la Población; la Federación Internacional para la Paternidad Planificada y USAID, todos respaldados por la Fundación Rockefeller. El resultado fue una campaña con el slogan: “cientos de millones de seres en el mundo están hambrientos. En su desesperación se vuelven más susceptibles a la propaganda comunista...nuestra forma de vida, si no nuestra propia existencia y la de nuestros hijos están en juego” (Ward, 2008).

Miller, que debía haber participado de la reunión del Club de Roma relata que le llamó la atención el hecho de que la idea de la escasez de recursos en el mundo y la superpoblación había cundido en aquel evento como explicación de la crisis del petróleo, y a esta corriente le siguieron predicciones apocalípticas de la inminencia del agotamiento de las fuentes de energía tales como el petróleo, el gas y el carbón. La crisis, para Miller, dependía por el contrario, no de la escasez de recursos ni de la superpoblación, sino de políticas erróneas y tardías asumidas ante problemas que se habían visto venir desde hace mucho (Miller, 1995).

Refiriéndose al estudio del Club de Roma, “Los Límites del Crecimiento”, Miller dice que la base teórica-empírica del mismo no era mejor que la base de Malthus, aunque era infinitamente más sofisticada y compleja. La tesis de Roma –manifiesta- iba más allá de los alimentos y la tierra agrícola como la única y sola limitación para el crecimiento sosteniendo que: “si la población mundial seguía creciendo al ritmo prevaleciente en los 60, las reservas globales de recursos no renovables se acabarían pronto: el carbón en 110 años, el gas en 22 y el petróleo en 20”. El informe no dejaba ninguna salida ni aún en el caso de que la energía atómica resolviera el problema energético; la única solución era detener el crecimiento poblacional.

Más allá de los círculos oficiales, esta orientación se extendió a cierto sector del medioambientalismo. Por ejemplo, en los EEUU, en los años 80 y 90, se desarrolló un nuevo movimiento medioambientalista pero que estaba por el control de la población, contra los inmigrantes, a quienes se acusaba de cambiar su estilo de vida al llegar a los EEUU y consumir tanta energía como el resto los estadounidenses. Muchos grupos de este tipo se basan en la crisis ecológica para encubrir su racismo³ (Ward, 2008).

El shock del 73 debido a la elevación de los precios del petróleo decidida por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), llevó a que los países ricos se plantearan la cuestión de las energías alternativas y, en 1979, cuando la OPEP hizo subir los precios por segunda vez, se llevó adelante la Conferencia de Nairobi que tuvo como objetivo, al menos declarativamente, bajar las emisiones de carbón de los países desarrollados, ayudar a los países pobres a reducir sus importaciones petroleras y solucionar los problemas de aprovisionamiento energético y sus consecuencias para el medio ambiente.

El mandato de la Conferencia fue identificar los problemas y recomendar pasos para alcanzar mejoras a través de políticas nacionales e internacionales. Después de más de dos años de preparativos de los llamados Planes de Acción salieron como resultado 32 talleres y cientos de documentos preparados por consultores especiales, ONGs, y agencias gubernamentales. Las recomendaciones más pertinentes a acciones nacionales e internacionales, incluyendo nuevos arreglos institucionales para promover la investigación y el desarrollo de fuentes alternativas de energía, se destacaron alrededor del desplazamiento de la leña y la relevancia de estas actividades para los países en desarrollo. Miller concluye sosteniendo que, si se juzga por los resultados prácticos, todos estos esfuerzos y gastos de talento y dinero terminaron en un fracaso (Miller, 1994).

Para concluir, el contenido del concepto de “desarrollo sostenible” que ha llegado a imponerse a nivel de políticas medioambientales dentro de la coyuntura actual es el neoliberal que consiste en la idea de que la única forma de salvar la naturaleza es valorizándola, es decir, que si no se vende no se salva ■



BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LOS RECURSOS NATURALES EN BOLIVIA

La situación en el incario

Según Cobo, en tiempos del incario, no había indicios de concentración humana en ciudades y poblados. Excepto Cuzco y algunos otros pueblos, no tenían la forma de pueblos; las casas se amontonaban cuidando que no fuera en tierras de labor; muy ocasionalmente se dedicaban al laboreo de minas de oro y plata, cobre y estaño, mediante la mita, porque la actividad minera no era importante en la economía. Los minerales no fueron empleados en la fabricación de herramientas sino en adornos religiosos para lanzas y otros como bisturíes.

Como se ve de este simple pasaje, no existían ciudades donde estuviera una población que por su especialización económica se hubiera constituido en un mercado para la producción de otros sectores, como el rural. El hecho de que la minería tuviera una importancia restringida quitaba otra posibilidad de que grandes sectores de trabajadores enteramente dedicados a esta actividad se convirtieran en compradores, en mercado de los productos que no producían. Sin mercado, no había moneda, y sin esta, la sociedad tenía una baja capacidad de acumulación; era una economía en especie, obligada por tanto, a la redistribución y el consumo de lo acumulado; esto limitaba su necesidad de explotar a la naturaleza.

La situación en la colonia

Características económicas

El sistema económico impuesto por la colonia, fue muy diferente al anterior, se caracterizaba por la producción orientada a la exportación; por la creación de un mercado especialmente para productos de la metrópoli en las tierras colonizadas; por la introducción de la moneda, sobre todo a través del sistema de impuestos que los nativos estaban obligados a pagar en moneda. Este sistema tenía posibilidades infinitas para la acumulación y al estar desvinculado de las necesidades de los productores, al haber convertido al productor y al consumidor en dos personas distintas y separadas por un mar, estaba en plena libertad de explotar y extenuar la población local.

Este sistema reestructuró los patrones de ocupación del espacio y lo reorganizó en torno a las áreas de enclave de la economía colonial; el Virrey Toledo impuso las reducciones de población con los fines de su mejor distribución para abastecer la mita en la mina y para exigir el pago de tributos. De esta manera, el territorio quedó “liberado” de su anterior vinculación con las necesidades de los pobladores locales. La introducción de animales nuevos, de nuevos cultivos y de un sistema productivo extraño, orientado crecientemente, no a satisfacer al productor sino, a un mercado despersonalizado y abstracto, alteró radicalmente el manejo productivo del medio ambiente, y a partir de esto la economía colonial quedó en condiciones de destruirlo y devastar, junto con este, los recursos que guardaba.

Esto destruyó la economía agraria y autosuficiente del incario y los pueblos progresivamente fueron haciéndose dependientes de las importaciones. Los productos agrícolas que estaba permitido producir fueron los que no competían con la metrópoli: caña de azúcar, algodón, cueros, etc....

El sistema colonial no fue una simple superposición al antiguo sistema como han venido en afirmar varios autores. La minería requiere del concurso de otras economías y regiones productoras de bienes que se complementan con ella. Esto hizo que se ligaran a Potosí, los productores de Cochabamba, Santa Cruz, Moxos, Salta, Tucumán, Buenos Aires, Paraguay la capitanía Gral. de Chile, entre otras (Ruiz G., 1986); y alteró de tal manera el antiguo sistema que produjo un alza de los precios de los productos consumidos en las minas, como los alimentos, haciendo que en 1597 muriera gente de hambre en el Cuzco (Gwendolyn Ballantine, en Ruiz G., 1986). Los elementos que causaron estas catástrofes no existían en el incario.

Caída de la plata

Con una economía basada en la explotación de RRNN, introducida por la colonia, vinieron las famosas “Eras”. El fin de la Era de la Plata se produce entre la segunda mitad del siglo XVII y principios del XVIII. Esto se debió al agotamiento de los yacimientos superficiales, pero también a la falta de azogue por el agotamiento de los yacimientos de Huancavelica y a las dificultades de aprovisionamiento desde Amaden debido a las guerras napoleónicas que impedían el tráfico de barcos españoles. También es posible que se hubiera debido parcialmente a los levantamientos contra la colonia (Ruiz G., 1986).

Aún había plata, pero en profundidad; lo que no había era recursos económicos para explotarla. Esto quiere decir que a pesar de las enormes riquezas y el despojo de los nativos y del medio ambiente durante la colonia no se había acumulado capital. Para peor, con la independencia, se acabó la mita, o sea, el trabajo gratuito de los indios. La minería entró en crisis entre 1810 y 1870 y sin minería resurgió en cierta medida la agricultura de ciertas regiones para mantener la población, pero por otra parte, las regiones que se habían especializado en abastecer los centros mineros con ciertos productos quedaron desvinculadas, como Santa Cruz y Moxos, entre otros. Es en este periodo que se desarrolla la hacienda feudal.

La segunda Era de la Plata

Luego vendría, según dice Ruiz G., (1986) una segunda Era de la Plata iniciada en la segunda mitad del XVIII, pero ya no llegaría más que al 5-10% de la producción de la segunda mitad del siglo XVII. Fue un corto periodo de sólo 3 décadas y se debió al desarrollo de la tecnología que bajó los costos de producción e hizo posible la explotación de yacimientos profundos; y a la liberalización del comercio del azogue y al hallazgo de nuevos yacimientos. En un principio, el capital utilizado provino de la propia minería, pero más tarde fue obtenido por endeudamiento con financiadores externos, especialmente de Chile.

La desvinculación de esta minería del mercado nacional llegó a ser mayor que en la colonia, debido a que se proveía de productos de consumo llegados por tren a partir de 1892, lo cual desvinculó aun más al territorio nacional. El aporte de la minería al Estado fue insignificante y este tuvo que seguir viviendo de los indígenas (Ruiz G., 1986).

El último cuarto del siglo XIX, dice Ruiz, marca la declinación de la producción de la plata, debido principalmente a la baja de los precios internacionales. Y otra vez, de las fortunas que se forjaron no quedó nada en el país, pero, eso sí, su influencia fue muy negativa pues bajó los salarios y destruyó el mercado nacional por medio del empobrecimiento de la población y las importaciones.

A la caída de la plata sucedió, a partir de 1880, según el mismo autor, el auge momentáneo de la quina que duró un decenio, pero fue liquidado por la competencia de la quina del lejano oriente. A la quina le sucede la producción del caucho que se mantendrá hasta aproximadamente 1916 y a partir de entonces experimentará uno que otro “auge” pero de poca importancia. Uno de ellos se dio con la 2da. Guerra Mundial, debido a que las áreas donde se producía caucho cultivado habían sido bloqueadas por las fuerzas japonesas.

Política de EE.UU. sobre las materias primas de Latinoamérica antes y durante la 2da. Guerra Mundial

“...la política de buena vecindad en comparación con la diplomacia de Roosevelt, ha sido y es un cambio más en las formas que en el fondo...el imperialismo, ...no dejará jamás de ser constante amenaza y mal creciente para el progreso..de la mayoría de las naciones...” (Silva Hertzog, 1947).

Tierra y Recursos Naturales

Establecimiento de los latifundios

En los años previos a la Guerra del Pacífico había comenzado una ofensiva contra las tierras de las comunidades liderada por el propio Estado y esto continuó también después, dando origen a enormes latifundios. Este proceso de ocupación coincidió con la política del Estado de colonizar la Amazonía y el sur del país. A su vez, estas políticas coincidieron con el avance agresivo del capitalismo a los últimos rincones del mundo, haciendo que dichas áreas adquirieran un valor económico.

Políticas de colonización del oriente

Entre 1825 y 1880 la legislación sobre colonización en zonas despobladas se caracterizaba por ser meramente localista y hasta circunstancial; pero, a partir de la ley de 13/11/1886 se hace más orgánica o al menos se entrevé un planteamiento más concreto. Según Maldonado (1956), esa ley fue propiciada por el poder ejecutivo inspirándose en la legislación argentina. Esto quiere decir que la colonización de la selva en Bolivia no es un fenómeno nacional aislado; este mismo proceso de daba también en el Brasil.

En el gobierno de Montes se dicta el DS del 25/4/1905, fijando y reservando las zonas colonizables de la república (Maldonado, 1956) y hasta el momento, esto no ha sufrido grandes cambios. En el marco de dicha ley, se buscaba colonizar sobre todo con migrantes extranjeros. Entre otras facilidades, estos extranjeros podrían adquirir la nacionalidad boliviana al año de residencia⁴. Esta preferencia se habría debido, aparte de los complejos raciales de la élite, a que la población capaz de colonizar se encontraba cautiva bajo el régimen servilista de las tierras altas.⁵

El resultado de esta ley y las sucesivas fue el latifundio. El ministro de colonias José Santos Quinteros, denunciaba en 1919 que:

“...la nueva ley de 26/10/1905, al autorizar la venta y adjudicación de las tierras del Estado a particulares, por el insignificante precio de 10 centavos la ha, sin más condición que la prioridad de los pedimentos y establecimiento de una familia por cada 1000 hectáreas, dio al traste con el primitivo plan colonizador, originando el agotamiento de las tierras fiscales, que han pasado a manos muertas, en superficies extensas, que constituyen verdaderos latifundios, sin provecho alguno para el país, por que ellas se mantienen incultas.”⁶

Ante esta tremenda realidad, el ejecutivo mandó un mensaje al Legislativo el 9/8/1922, acompañando una ley de poblamiento, que en su parte saliente decía:

“...desde el año 1907, en que se reglamentó la Ley de 26 de octubre de 1905, se han adjudicado más de 17 millones de hectáreas.... Sin incurrir en exageración, se puede afirmar que ninguna sola de las concesiones otorgadas hasta hoy, tiene el número de familias que obliga a constituir en cada pertenencia, la Ley de 1905.... El abuso de los terratenientes ha llegado al extremo de que conservan incultos y desiertos hasta los lotes

atravesados por importantes caminos, como los de Cochabamba a Todos Santos y de Yacuiba a Santa Cruz.⁷

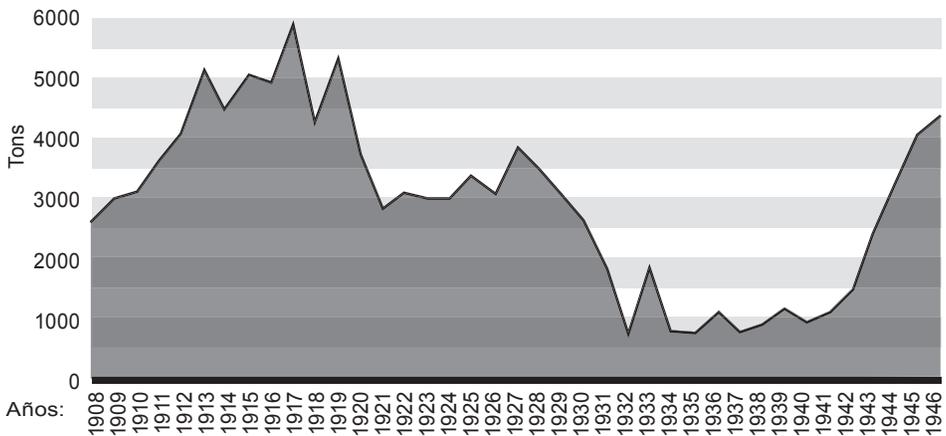
Las palabras de Bautista Saavedra ante el Congreso de 1922 “...cayeron en el vacío, porque la mayoría de diputados y senadores, eran precisamente grandes terratenientes y no querían afectar al absolutismo del derecho de propiedad que sustentaban, que para ellos fue sagrado; además, casi todos los representantes nacionales del Oriente, eran justamente los adjudicatarios de esas tierras,” (Maldonado, 1956) quienes hacían política para resguardar sus intereses, mientras llegara el tiempo, para lucrar con esas tierras, sin cumplir por parte de ellos, con las condiciones mínimas establecidas, para mantener esos derechos)

El caucho

Quizás el hecho más importante que dio valor a las tierras baldías fue la explotación de la goma. Los ojos de Bolivia se tornaron hacia el noroeste cuando en las últimas décadas del siglo pasado surge la importancia económica del caucho (Roca, 1983). Pero esto se dio también sólo con el afán de especular con las tierras gomeras y las consecuencias de esta repartija perduran hasta el día de hoy en el norte amazónico. Por parte del Estado, la política en materia de tierras baldías o públicas, se había visto fuertemente influida por el afán fiscalista de incrementar fondos (Maldonado, 1956).

Los planes de colonización con extranjeros se mantuvieron hasta la década de 1970, todo esto relacionado con las viejas ideas racistas de la elite gobernante boliviana. En los planes del gobierno de entonces se incluía en el Proyecto Rurrenabaque, la dotación de 800.000 hectáreas, extensión que comprendía Rurrenabaque, Caracara y Séure del Departamento del Beni para colonizadores blancos de Rodesia y Namibia afectados por la crisis del apartheid (Wellman, 1977).

Ilustración 1. **Producción boliviana de goma, 1908 -1946.** (En Toneladas)



Fuente: Pando G, 1947, elaboración propia

Iniciándose el siglo XX, tras la guerra del Acre, la producción de la goma entró a un periodo de crisis de precios bajos ocasionada por el incremento de la oferta de goma generada por el caucho cultivado y a los bajos costos de producción de este. Por otra parte, la producción de goma tuvo que sufrir los vaivenes producidos en el mercado por las guerras mundiales, y sumadas a estas, las consecuencias del fortalecimiento de los EE.UU., en la región. Paradójicamente, fue también la época de mayor producción cauchera de Bolivia.

Después de 1901, cuando la producción había alcanzado los 3.465.063 kg., descendió el siguiente año a 1.092.993 kg y así se mantuvo con ligeras variaciones hasta 1908 (Ilustración 1). En el periodo 1909-1913 la producción de caucho cultivado del Asia, de representar el 4.7% (51000 T) del total mundial pasó al 96,8% (1,040,2000 T) en 1936-40. La producción sudamericana se redujo de 55,3% al 1,5% para el mismo periodo; y en términos absolutos, de 63.000 T (39.000 T, el Brasil) a 16.400 T. (13000 T, el Brasil) (Pando G, 1947). En cuanto a los costos de producción de la libra inglesa de goma puesta a la orilla del mar (FAS) en 1913 eran de 2 chelines con 5 peniques para la goma boliviana y de apenas 11 peniques para la asiática (Peñaloza, 1984).

Las zonas donde se producía el caucho cultivado tenían una importancia estratégica, debido, además del caucho, a otras materias primas; en Malasia, el estaño. Las invasiones de que fue objeto este país, trajeron como consecuencia el bloqueo de sus exportaciones y, que con ello, se expandieran nuevamente los mercados de goma y estaño para sus competidores. Entre ellos estaba Bolivia, que tenía ambas materias primas, pero a pesar de que la producción de goma experimentó dos picos importantes que coinciden con las dos guerras mundiales, Bolivia paradójicamente, no se benefició de los altos precios de guerra. Esto era porque Bolivia tenía dos problemas: un 90% de la goma se exportaba en su forma menos cotizada, es decir, sin cortar. El otro problema era la política exterior, especialmente la de exportaciones. Ante la 2da guerra, Bolivia había firmado un contrato con la Rubber Reserve del gobierno de los EE.UU., comprometiéndose a venderle toda la goma producida excepto la necesaria para el consumo nacional más 250 toneladas para vender a países vecinos. El contrato del 15 de julio de 1942 con esta entidad, establecía un precio de 45 ctvs., por libra de goma (f.o.b. Belén, Brasil, o puertos chilenos o peruanos), para la goma fina tipo Beni, lavada y secada, -que Bolivia no producía-, y de 37 1/8 ctvs., por el mismo tipo sin cortar. En febrero de 1944 se estableció un premio de 33,3% sobre los anteriores precios, y otro premio de 2 ctvs., y medio por libra si la producción boliviana fuera superior a 1.500 ton., y de 5 centavos si fuese mayor a 2.500 t. (Pando G., 1947).

Para la venta de las 250 toneladas que bondadosamente la Rubber Reserve, o sea, los EE.UU., permitían que Bolivia vendiera, se firmó un contrato con la Argentina para el periodo de julio/1943 a diciembre/1946 con precios superiores a los de la Rubber. Por su parte, la Argentina se comprometía a exportar a Bolivia el equivalente al 25% del peso comprado a Bolivia en llantas y cámaras y 5% en otros artículos (Pando G., 1947); o sea, que Bolivia “obligaba” a la Argentina a aceptar el favor de tener un mercado seguro... en Bolivia. El autor citado preveía que el consumo que no había pasado de 500 t., como máximo podría llegar al doble, derribadas las trabas para importación de artículos de goma. Con esto puede verse la extrema dependencia en que cayó Bolivia por el contrato con la Rubber Reserve. En cuanto a la industrialización de la goma, según nuestra fuente, en 1936 se había creado la primera fábrica de productos

de goma Fabrica Nacional de Productos de Goma Beni, S. A, que no pudo comenzar a producir sino en 1942 y en pequeña escala por la falta de fondos y problemas técnicos.

El resultado del acuerdo con la Rubber, representando la solidaridad de la pobre Bolivia con los “Aliados”, trajo un cambio importante: de haber tenido un mercado de exportación comparativamente diversificado, Bolivia

pasó a depender de un solo cliente, los EE.UU., en un 91% de sus exportaciones de caucho, y algo similar pasó con las exportaciones mineras. Para colmo de males, después de la guerra se abrieron nuevamente al mercado los demás proveedores de goma; y, en consecuencia, el mercado de Bolivia volvió a reducirse, especialmente a partir de 1950.

Debido a los acuerdos con los EEUU, Bolivia, a pesar de haber formado parte de las fuerzas aliadas, que resultaron victoriosas, terminó entre los que habían perdido la guerra. A modo de consuelo, data de la época de entre-guerras, en 1930, que ante la caída de la goma, vino la castaña a sumarse a la explotación de materias primas.

La decadencia de la producción gomera en Bolivia ha sido atribuida por varios autores a la reforma agraria. Sin embargo, cifras de la tenencia de la tierra posteriores a la reforma muestran que en realidad su impacto fue ínfimo. El decaimiento se debió sobre todo a los precios de la goma y a su inestabilidad, especialmente después de 1957, y a que el sistema se había atado a una forma atrasada de producción que no le permitió adaptarse a los cambios y cuando se terminó, ocurrió lo mismo que con las anteriores “eras”, las riquezas que se forjaron, no quedaron en el país.

Por otra parte, si bien en Bolivia no se contó con el apoyo financiero que tuvieron los siringalistas brasileros, los beneficios de la evasión de impuestos podrían haber compensado esta falta. Según cálculos de Víctor Vargas Monasterios para el periodo 1956 – 1965 en que se pagaron impuestos por 15.198,4 TM de goma, la producción total calculada era de 42.170 TM (Taboada, 1966). Es decir que entre 1956-65 se pagaron impuestos sólo por el 36% de la producción. El control de impuestos antes de este periodo, especialmente entre el paso de los siglos, era mucho más deficiente, lo quiere sugiere que la evasión debió haber sido mucho mayor.

La segunda guerra dio lugar al fortalecimiento de la influencia de los EE.UU., en el hemisferio. Para ello fueron de extremada importancia sus programas de ayuda, que bajo la inspiración de Rockefeller pretendían proteger a las corporaciones norteamericanas a la vez que se ayudaba a los países latinoamericanos a diversificar sus economías porque, según Rockefeller, los EE.UU., podían de esta manera obtener más beneficios que insistiendo solamente

Tabla 1. Producción mundial de caucho. En %

País	1908 - 1912	1941 - 1946
Estados Unidos	1.8	90.9
Argentina	...	8.5
Gran Bretaña	55.7	Otros países 0.6
Alemania	22.1	
Francia	11.3	
Bélgica	9	
Uruguay	0.1	
Perú	

Elaboración propia en base a Pando G., 1947

Ilustración 2. Precios de la tonelada métrica de la goma por año. En USD

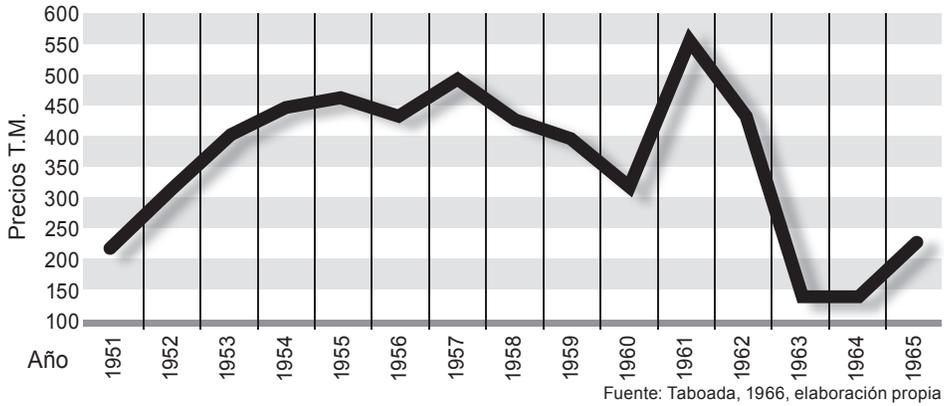
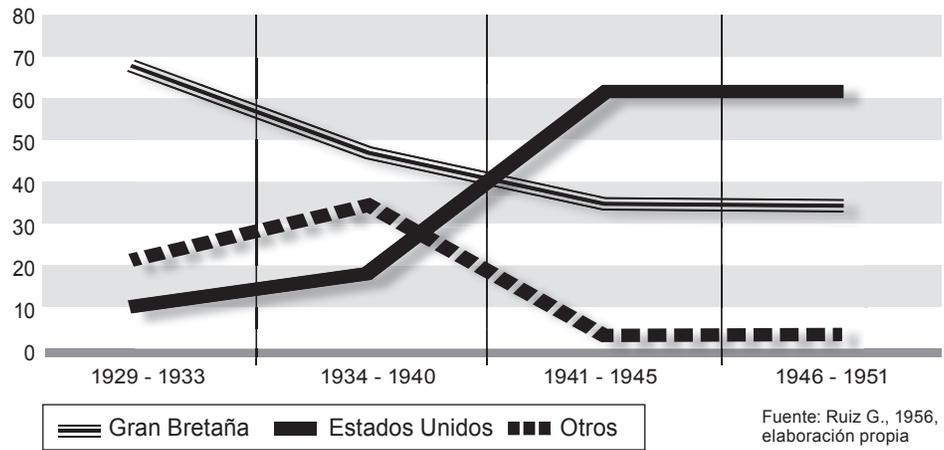


Ilustración 3. Exportaciones de Bolivia por país de destino



en acuerdos comerciales recíprocos (Colby et al, 1995). Por medio de estos programas que además incluían la sistemática práctica del espionaje científico y político en Latinoamérica -realizada en muchos casos por los mismos científicos y también por misioneros-, los EE.UU., orientan el desarrollo de los países del hemisferio en las décadas siguientes. En el caso de Bolivia se trató del Plan Bohan, que los bolivianos seguían al pie de la letra, según se jactaba su autor, Marvin Bohan (Bohan, 1974).

El resultado de la 2da. guerra para Bolivia fue, como se puede ver en la ilustración N° 3, el reemplazo del patrón inglés por el estadounidense.

Entre 1941 y 1951, EEUU y Gran Bretaña representaban entre el 96,80 y 96,47% de nuestras exportaciones, y la participación de los otros países se había reducido a menos del 4%.

A la era de la goma le sigue el estaño, que desde 1900 había ido adquiriendo importancia económica. Esto se debió a los precios crecientes por la demanda de la industria y a la conclusión de la vía férrea desde Oruro hacia la costa que facilitó su transporte. El estaño llega a dominar en la economía nacional cerca de 70 años. De un 49% de las exportaciones en 1910 llega a ocupar el 80% en 1931, y el último decenio antes de la nacionalización representaba el 75%. Pocos países habían llegado a semejante dependencia de un solo producto. Además gran parte del restante de las exportaciones se componía de otros minerales (Ruiz G., 1956). Los países vecinos se diferenciaban de Bolivia por tener una economía más diversificada.

El petróleo

La era del petróleo se inicia con el ingreso a Bolivia de la Standard Oil en 1920. El ingreso de esta empresa se produjo por medio de una serie de irregularidades y escándalos de corrupción donde inclusive el propio presidente de la República, Gutiérrez Guerra, estuvo comprometido.

El contrato de la Standard Oil la comprometía, entre otras cosas, a invertir 50 millones de dólares; a establecer refinerías para abastecer el mercado interno e iniciar la producción a los dos años de la firma del contrato. Enrique Mariaca dice que el resultado fue que en los quince años de su concesión no exploró ni invirtió como debía para cumplir su contrato, menos para satisfacer el mercado nacional. Los gobiernos por su parte, contemporizaban con todas las violaciones del contrato, por ejemplo, Hernando Siles le otorgó una prórroga hasta 1930 para el pago de las patentes ya atrasadas. Las denuncias de corrupción de la administración del Estado fueron tomadas por este gobierno como simples campañas de desprestigio. El contrabando de petróleo a la Argentina ya había sido denunciado por un funcionario de la aduana, pero el Director de la Aduana lo despidió. Esta dirección estaba en manos de un norteamericano ex - empleado de la Standard Oil (Almaráz, 1958)

En síntesis, la estrategia de la Standard Oil en Bolivia fue la siguiente:

- Obtuvo información sobre las reservas existentes antes de ingresar a Bolivia;
- Hizo tomar concesiones a sus intermediarios que después se las traspasaron ilegalmente;
- Comprometió relativamente buenos aportes para el Estado y con eso tapó la boca a los opositores;
- Penetró y controló la opinión pública, especialmente la prensa;
- Corrompió a los funcionarios de Estado, entre otras cosas, para que no hicieran respetar los intereses del país ante las violaciones de los contratos;
- Después obtuvo reducciones de los aportes comprometidos en su contrato y/o simplemente no los cumplió; igual que la capitalización, cuyas condiciones fueron modificadas mediante decreto, etc, para liberar a las empresas de los compromisos contraídos.

La compañía logró beneficios que sólo se dieron en Bolivia como la enorme extensión de sus concesiones. El gobierno por su parte, a fin de no tomar medidas contra la empresa por

sus numerosas faltas, recurrió al pretexto de nuestra mediterraneidad, la falta de capitales, la falta de capacidad, etc. Hasta la nacionalización, en 1937, la Standard Oil no cumplió con sus compromisos (Mariaca, 1966). Fue YPFB que hizo realidad el objetivo del autoabastecimiento del mercado nacional en 1954.

YPFB nació y tuvo que hacerse cargo de su difícil tarea sin que se hubiera cambiado el régimen de la oligarquía dominada por los varones del estaño. En estas condiciones el simple hecho de que hubiera sobrevivido fue un logro enorme. Combatido por los gobiernos de la oligarquía y la presión de los EEUU, sin más apoyo económico del estado que su primer capital de arranque, YPFB llegó hasta la revolución del 52, cuando alcanzó el autoabastecimiento y a partir de esto enfiló hacia la creación de reservas, pero el gobierno “revolucionario”, a los pocos meses de asumir el mando y a espaldas del pueblo, se había entregado al imperialismo que decía combatir. Entonces se obligó a YPFB a exportar descuidando el mercado nacional y, lo más importante, la creación de reservas (Mariaca, 1966). Luego vino la aprobación del Código Davenport por el cual se abrían las puertas a las transnacionales petroleras y se arrinconaba a YPFB, que otra vez volvía a ser tratada por el gobierno como una empresa extranjera mientras que las realmente extranjeras obtenían todo tipo de preferencias.

A pesar de todo, YPFB fue construyendo la infraestructura de transporte y refinerías que finalmente aseguraron por décadas el abastecimiento del mercado nacional. Sin embargo, los objetivos de la empresa no se limitaron a esto. La industrialización de los hidrocarburos, el abastecimiento con gas a la industria y a los domicilios estuvieron en sus planes ya desde la década de los 60, pero sus posibilidades de financiamiento, fueron frustradas por la presión política de los EEUU y la complicidad del gobierno.

El Plan Bohan

De gran importancia en la conformación del modelo de explotación de los RRNN fue la cooperación estadounidense. El resultado de la Segunda Guerra, dice Almaraz (1958), dependía del torrente ininterrumpido de materias primas hacia los países ricos. Por otra parte el aprovisionamiento con productos industriales de los países latinoamericanos desde Europa se había interrumpido. Ante esto los EE.UU. en 1940, bajo la política de “buena vecindad” del Presidente Roosevelt ponen en marcha programas de cooperación con los países latinoamericanos, con el objetivo de organizarlos para garantizar el flujo de materias primas y de desplazar a los europeos como proveedores de productos industriales. Esto dio cierto margen al desarrollo industrial que favoreció en especial a México, Argentina y Brasil.

En este nuevo marco de relaciones, los EE.UU., a cambio de su programa de cooperación le impusieron a Bolivia la provisión de minerales baratos, entre estos el estaño, al cual se le fijó un precio bajo de 52 centavos de dólar por libra fina y congelado para el periodo 1939 – 1946; el pago de una indemnización de 1,5 millones de dólares, más 250.000 por intereses a la Standard Oil, desconociendo el juicio ganado por el gobierno boliviano a esta empresa relacionado con la nacionalización. A cambio, el gobierno recibió los estudios geológicos que esta había realizado. Como parte de esta cooperación, vino la Misión Norteamericana de Cooperación

Comercial presidida por Mervin Bohan. Los fines de esta comisión eran explorar y explotar los recursos de Latinoamérica (Mariaca, 1966).

Dada la importancia de Latinoamérica para los EE.UU, dice Mariaca, era claro que estos planes se hubieran realizado aunque nuestro gobierno no hubiera aceptado condiciones tales como el pago de la indemnización a la Standard Oil. Bolivia era la única fuente productora de estaño en el hemisferio occidental, poseía, además, otros minerales y goma, indispensables para la industria bélica, y sus yacimientos de petróleo, podían eventualmente aliviar la escasez de combustible en los países vecinos (Almaraz, 1958).

Las bases para la cooperación económica de los EE.UU.

Según Almaraz, la Misión Bohan vino al país para realizar un estudio de 5 meses, no para estudiar los problemas de Bolivia sino la aplicación de líneas que ya tenía preestablecidas. Los EE.UU. en un memorándum dirigido al gobierno boliviano el 1º de agosto de 1941 habían fijado las bases para su cooperación económica abarcando el sistema caminero, la agricultura, minería, y la estabilización monetaria. Sobre el informe final de Bohan diría Almaraz:

“De la minería se habló con pesimismo; de la agricultura se dijo que había que desarrollarla en ciertas áreas (Santa Cruz). A la industria manufacturera se le dedicaron unas pocas líneas: “No se puede contar con la manufactura para proveer otros que no sean unos pocos productos elementales y de simple proceso, desde que Bolivia puede tener poca esperanza de exportar”.

Recomendaciones de la misión Bohan para Bolivia

El Informe concluía recomendando un plan de fomento de cuatro puntos:

- I. “Trazo de un sistema caminero que permita el desarrollo económico de las regiones atravesadas por el sistema...” (Caminos: Cochabamba-Santa Cruz; Santa Cruz-Camiri; Santa Cruz-Montero-Cuatro Ojos; Camiri-Villamontes; Sucre-Camiri; Villazón-Tarija; La Paz-Rurrenabaque con ramal a Apolo) (Bohan, 1974)⁸.
- II. “Fomento de la producción de azúcar, arroz, trigo, y otros cereales, productos de lechería, grasas y aceites comestibles, algodón y lana...” (Estos artículos escasearían debido a la guerra y en lo posible el país debía producirlos).
- III. “Estudios y construcción de obras en conexión con el desarrollo de cultivos a irrigación en aquellas áreas seleccionadas...” (Proyecto de irrigación de Villamontes y otros).
- IV. “Desarrollo de los campos petroleros probados, trabajo exploratorio en nuevas áreas, construcción de las necesarias facilidades de transporte y desarrollo de los mercados extranjeros”.

El presupuesto del plan alcanzaba a 88 millones de dólares y lo destinado al petróleo ocupaba el segundo lugar en importancia. Para la ejecución del Plan, la administración de los créditos y el encause de la economía nacional fue creada la Corporación Boliviana de Fomento; la mitad de sus directores designados por los banqueros norteamericanos. Se trataba de una versión menos humillante y negativa de la oprobiosa Comisión Fiscal Permanente, creada en otros tiempos por los mismos banqueros para vigilar los pasos de los gobiernos bolivianos (Almaraz, 1958).

El plan no preveía liberar a Bolivia de ser exportadora de materias primas, su objetivo era “...dar a Bolivia un balance favorable de pagos y permitirle recobrar su reputación en el crédito extranjero”. Es decir que Bolivia estaría en condiciones de reiniciar el pago de su enorme deuda externa. Además, “...la realización del programa debería materialmente aumentar el comercio extranjero, siendo el actual bajo valor de las importaciones de combustibles, más que compensado POR MAYORES IMPORTACIONES DE LOS PRODUCTOS INDUSTRIALES DE LOS ESTADOS UNIDOS... (Resaltado de Almaraz). Esto es que la sustitución de importaciones de combustible no excluía de ninguna manera una mayor importación de productos de los EEUU.

Almaraz, sin dejarse encandilar por el desarrollo prometido por este tipo de proyectos cita al Plan Bohan que en cuanto a la industria establecía que no se podía -pensar sino en “unos pocos productos elementales y de simple proceso...” Por tanto, Bolivia, concluye este autor, continuaría dependiendo de los modestos beneficios que le dejaba la exportación del estaño en bruto; tal la esencia del Plan Bohan. Entonces, este autor, llama la atención sobre una funesta alianza establecida en base al informe Bohan: las clases gobernantes en Bolivia encontraron reflejado su pensamiento económico en el Plan Bohan y esto fue base de la política de los gobiernos sucesivos de los tres lustros siguientes⁹.

La producción petrolífera boliviana era concebida por el Plan Bohan en relación estrecha con la estrategia de Estados Unidos para proveerse de materias primas en el mundo. Esto es que el petróleo podía destinarse a la minería de Chile si fuera necesario y el consumo en el mercado local era también concebido en su relación estrecha con la exportación de materias primas nacionales, a la cual debía sujetarse (Almaráz, 1958).

El Plan Bohan diseñó un modelo de explotación de los RRNN caracterizado por la depreciación del medio ambiente y un sistema energético orientado a sostener el aparato de extracción de materias primas, con destino a las exportaciones.

Continuando con las “eras” después de la goma surgieron otros recursos naturales como la madera, los cueros de animales silvestres, el palmito, el oro y la castaña, de los cuales daremos solamente algunos datos, por cuestión de espacio.

El Oro

La fiebre del oro se inició a partir de mediados de la década de los 80 y duró hasta 1993. Inicialmente se dio en las provincias Federico Román y Abuná. A principios de los 90 se trasladó a Madre de Dios y al bajo Beni entre Cachuela Esperanza y Villa Bella. Su origen coincidió con la caída de la goma, lo cual fue un incentivo para la población que había quedado sin ese recurso. Un total de dos mil hombres se habían involucrado en la explotación para luego caer a 1500 a mediados de los 90. En la cima del rubro estaban los brasileros invirtiendo mayormente en equipamiento. Les seguían empresarios bolivianos locales y comerciantes y en menor grado cooperativistas cuyo origen era la relocalización de la COMIBOL (Stoian, 2006).

Las regalías no excedieron los 21.656 dólares que fueron pagadas anualmente a los departamentos del Beni y Pando. Se calcula que alrededor del 80% del oro fue sacado ilegalmente

al Brasil. La producción anual se calculaba en 5000 kg con un valor de 56 millones de dólares (Stoian, 2006).

La Castaña

La explotación de la castaña se sumó a la explotación de materias primas ante la caída de la goma a partir de los años 30 del siglo pasado. A principios de la 2da guerra mundial, los hermanos Suarez y Seiler y Cia dominaban las actividades de procesamiento en el país, y exportaban castaña con y sin cáscara. Durante la década de los cincuenta y sesenta, se exportó mayormente castaña con cáscara. Durante el periodo 1950 – 1986 el valor de exportación igualó o sobrepasó al valor de la goma, con un promedio anual de 1,5 millones para la primera y 1,4 para la segunda. El año 1986, la goma entró en su fase final y la exportación de castaña experimentó un auge. La castaña se convirtió en el pilar económico, quizás el más importante, excepto los años previos a la reforma agraria y entre 1980-1983 (Stoian, 2006).

El procesamiento de la castaña se incrementó de 40% en 1970 a 93% en 1981. En la primera mitad de los 80 se produjo una crisis de la castaña debido a que las beneficiadoras de castaña habían cerrado quedando sólo dos de la familia Hecker, que en 1986 también cerraron por falta de liquidez. El país se vio obligado a exportar la castaña con cáscara (Stoian, 2006). Esta crisis coincidió con la crisis final de la goma.

Según el autor citado, en la segunda mitad de los 80, con la nueva política económica y el apoyo del Banco Mundial los volúmenes de castaña exportada se incrementaron progresivamente y se abrieron varias plantas procesadoras en 1990 junto con el alza de los precios de la castaña. En 1998 las procesadoras llegaron a 20 pero no pudiendo abastecerse de suficiente materia prima nacional importaban hasta el 20% de castaña de Brasil. Desde 1992 Bolivia es la principal exportadora del mundo de castaña sin cáscara y el Brasil continúa siendo el primer exportador de castaña con cáscara, pero su participación en el mercado internacional decayó al 37% en 1998; la de Bolivia se incrementó al 50% y la del Perú al 13%.

Después de iniciado el proceso de saneamiento de las tierras, los precios de la castaña que reciben los zafreros se han incrementado pues se ha roto el monopolio de los barraqueros.

El año 2004, la importancia de la castaña alcanzó un tope extraordinario en las exportaciones llegando a USD 53.3 millones superando en un 41% al año anterior, lo cual se debe sobre todo, a un elevación del precio de USD\$2,300/Ton., a USD\$3,400/Ton en este último año. Ese último año, las exportaciones de castaña alcanzaron el 40,6% de las exportaciones correspondientes a agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (INE, 2005).

El Palmito

El palmito llega a adquirir importancia a partir de 1993 con una valor de aproximadamente 3 millones de dólares y, en 1997, llega a pasar los 12 millones. Las áreas de producción eran el norte amazónico y Santa Cruz.

La caída de la producción de palmito se debió a varios factores. Uno de ellos fue la devaluación del Real en Brasil, en enero 1999, que impactó sobre todo en Guayaramerín, con la

disminución de los precios de la madera y el palmito que se exportaban al Brasil. Sin embargo, abarató, por otra parte, los costos de los productos alimenticios y de algunos insumos que se utilizan en los procesos industriales de la castaña, la madera, los envases del palmito e inclusive materiales para decantar el oro, tratándose por tanto de efectos mixtos. (Bojanic, 1999). Otro de los problemas que tuvo que afrontar la explotación de palmito fue el hallazgo en Brasil de tarros contaminados provenientes de Bolivia, los cuales habrían causado la muerte de varias personas, hecho que produjo la pérdida del mercado brasileiro. Esta contaminación se debió a las malas condiciones de envase. En 1999, de las cerca de 18 palmiteras existentes en Riberalta, se encontraba funcionando sólo una (Villegas, 1999)

El problema para el palmito silvestre boliviano (Euterpe) y tal vez el más serio, lo constituyó el cultivo de pejibaye (*Bactris gasipaes*), una palmera que puede ser plantada a pleno sol y si es correctamente manejada no sufre mortalidad durante su periodo de establecimiento. Crece y responde rápidamente a aplicaciones de fertilizantes y otros insumos, llegando a su tamaño de cosecha a los 18 o 30 meses y produce un nuevo fruto a los 15 meses.

Las ventajas del cultivo de pejibaye frente a la zafra de palmito silvestre son varias. El palmito silvestre incluye un manejo complicado de personal, además de que en condiciones naturales toma 50 años a la Euterpe producir un fruto y su explotación implica la eliminación de la palmera. Esto es que el pejibaye que fue sembrado en el Chapare, parecía indicar el fin de la explotación del palmito silvestre.

Conclusión

En conclusión podemos extraer los siguientes puntos:

- El modelo de producción de materias primas ha primado desde la colonia
- La dependencia de la exportación y de los mercados externos ha desvinculado la importancia del mercado interno para el desarrollo y también de las necesidades de la población y por tanto también del medio ambiente.
- Importancia de la falta de industria en la depredación del medio ambiente y los RRNN.
- Las nuevas corrientes neoliberales-medioambientalistas, no cambian nuestro rol de productores de materias primas. Sólo amplían o diversifican nuestras exportaciones. Pero, al ser aplicadas a nivel mundial conducen a la competencia entre varios países productores y de ahí a una baja de los precios y por tanto a la subvención de los costos de producción con la mano de obra barata y la destrucción del medio ambiente.

La explotación de los recursos naturales renovables, fue agravándose rápidamente en su aspecto depredativo, y, el desarrollo tecnológico, fue cada vez más, convirtiéndose en su principal instrumento, y el instrumento de los sectores económicos que se favorecen con esta actividad. En este marco, se fueron produciendo una serie de “revoluciones” tecnológicas, de entre las cuales la llamada “Revolución Verde” tuvo un rol central en la explotación de los recursos naturales y específicamente en la situación actual, no sólo a nivel de impactos ambientales, y otros problemas socioeconómicos, sino también, en cuanto a las nuevas tecnologías como los transgénicos. Esto veremos ahora ■



LA REVOLUCIÓN VERDE

Existen dos ideas erróneas sobre la Revolución Verde: que se trataba tan sólo de expandir la utilización de semillas de alto rendimiento y, que era un fenómeno aislado a la agricultura.

La Revolución Verde no fue solamente la introducción de semillas de alta producción de trigo, arroz y otros, sino también de la irrigación, fertilizantes, químicos, la provisión de créditos para perforación de pozos, compra de bombas, abonos y pesticidas (Johnson, 1979).

El paso del uso de variedades de semillas locales al de las semillas de la Revolución Verde, una de cuyas características era su falta de capacidad reproductiva, implicó un cambio de sistemas que habían sido controlados por los campesinos, a sistemas controlados por las corporaciones de agroquímicos y semillas y por los institutos internacionales de investigación (Engdahl, 2007). Las semillas, de haber sido un recurso libre que se reproducía en la propia chacra se transformaron en un insumo caro que debía ser comprado. Los países pobres y los campesinos tuvieron que endeudarse para difundir las nuevas semillas; los campesinos terminaron en las manos de los bancos y los proveedores de agroquímicos, que una vez establecido su monopolio hicieron subir los precios; por ejemplo, entre fines de los 60 y principios de los 80, el precio de los fertilizantes se incrementó en un 600% (Lappé & Collins, 1986, 1991).

La Revolución Verde era por tanto, una serie de técnicas que podían ser comercialmente explotadas. Las investigaciones que proporcionaban resultados no comercializables, por ejemplo, sobre sistemas de conocimientos tradicionales, se convertían en investigaciones no

remuneradas (Crouch M. , 1991); desde este punto de vista, se consideraba que la tecnología de los campesinos no era adecuada y era desechada como tal. Además, los científicos de la Rockefeller sostenían que los científicos del tercer mundo no tenían la capacidad de mejorar su propia agricultura (Shiva, 1991, 1993).

La Revolución no fue un fenómeno aislado

El “Padre” de la Revolución Verde, Norman Borlaug, en la ceremonia de aceptación del Premio Nobel de La Paz (1970), emitió un discurso rico en citas bíblicas, y se refirió a las causas de la guerra como conexas con el hambre; y el hambre, según este, se debía a la sobrepoblación.

En esos días, la idea de paz según otro Premio Nobel de la Paz (1973), Henry Kissinger, era evitar las “guerras justas”, concepto creado por el líder de la liberación de China, Mao Tse Dong que consideraba que en la actualidad sólo había dos tipos de guerra, las justas y las injustas; las justas eran las guerras de los pueblos contra el imperialismo.

La lucha contra las guerras justas y el hambre, que pretendía Kissinger, incluía el establecimiento de dictaduras militares en el Tercer Mundo. Esto es que los objetivos del desarrollo tenían que separarse de los objetivos de la democracia, lo cual fue dicho por David Hooper, de la fundación Rockefeller, en su estrategia para la “Conquista del Hambre” (Shiva, 1991, 1993).

El nacimiento de la Revolución Verde refleja el poder militar y político de los EEUU después de la segunda guerra y la Guerra Fría. En este marco, sus científicos se dedicaron a recolectar semillas de muchos países, por ejemplo, el arroz japonés, cuando Japón se hallaba ocupado por los EEUU (Kennedy, 2001); y de la misma manera lo hicieron en Vietnam durante la guerra, bajo la protección de las fuerzas militares americanas. Estos científicos podían moverse libremente a través del mundo pobre y tomar lo que querían.

La expansión internacional de los institutos que promovían la Revolución Verde se basó en la erosión de los sistemas de conocimientos del tercer mundo de los campesinos y las instituciones de investigación. Algunos países hicieron resistencia. En México, por ejemplo, los estudiantes y profesores de la Universidad Agrícola de Chapingo exigieron un programa diferente al modelo agrícola americano, que debía ser más adecuada a los campesinos pequeños productores y a la diversidad agrícola mexicana; en la India, el Instituto Central de Investigación en Arroz estaba trabajando en una investigación basada en conocimientos y recursos genéticos locales que contrariaban la estrategia americana, pero bajo presión internacional, su director fue retirado cuando se resistió a entregar la colección de germoplasma de arroz al Instituto Internacional de Investigación, creado en 1960 por Rockefeller y la fundación Ford (Shiva, 1991, 1993).

La presión ejercida para imponer la Revolución Verde no se detuvo ante cuestiones humanitarias. Después de la sequía de 1966 en la India, Lyndon Johnson presidente de EEUU restringió la ayuda alimentaria a este país hasta que aceptara el paquete de la Revolución Verde. USAID desempeñó un rol muy importante a través de CARE y Catholic Relief Services con la asistencia en alimentos y también la CIA que utilizó a los misionarios como sus agentes (Raman, 1999).

La producción de alimentos per cápita durante la década de 1980 creció en India en un 19% y globalmente en 12%; pero no porque se produzca más se distribuye mejor; tampoco porque se este produciendo lo producido son los productos prioritarios (Basch, 1999); esto era

evidente por la prevalencia de desnutrición y anemia entre las mujeres. Sin embargo, la injusta distribución que era resultante de las leyes del mercado, fue achacada a la sobrepoblación; de aquí vino una dura política de control de la natalidad impuesta por el imperio.

La India fue el primer país en el mundo en contar con una política de control de la natalidad. Según esta, la natalidad podía disminuir a medida que mejorara el nivel de vida, pero esto tomaría tiempo y retrasaría el desarrollo. Sin embargo, esta política que esperaba beneficiar a la familia y en especial la salud de las mujeres (Srinivasan, 1994), no llegó a aplicarse hasta los años 60. Entonces, se creó en el gobierno, bajo presión internacional, un departamento especial centrado en la esterilización, es decir, en una solución tecnológica a un problema social y con poco o ningún interés en los problemas reales de la población (Srinivasan, 1994). La forma en que se aplicó fue brutal, pues se recurrió a la coerción y, a pesar de esto, en la Primera Conferencia Sobre Población y Desarrollo, que fue instrumentada por la fundación Rockefeller, la India irónicamente estampó el famoso slogan: “el mejor anticonceptivo es el desarrollo ... alto al control forzado de la natalidad”. Pero, como declara un investigador de la India; “Después volvimos y continuamos haciendo exactamente lo opuesto”.

En el inicio, la esterilización estaba orientada a los hombres; se llegó al extremo de lanzar el ejército a cazarlos y esterilizarlos a la fuerza; pero cuando esto produjo una crisis política en el país, la campaña se orientó hacia las mujeres. El 96% de las esterilización fue realizado en mujeres hasta 1994 (Bose, 1994). Las mujeres se convirtieron en objeto de coerción, de anticonceptivos peligrosos e investigación antiética de anticonceptivos (Saheli, 1998). Entre los métodos aplicados a las mujeres estaba la quinacrina, un medicamento sintético antimalárico, que introducido en el útero, lleva a la oclusión de las trompas de falopio y de ahí a la esterilización (Rao, 1998). Otro de los métodos más generalizados fue la inyección de depoprovera, un medicamento con muchos efectos no deseados, incluyendo el cáncer, y que sólo se utiliza en los países en vías de desarrollo y en la población negra de los EEUU, pero también en Bolivia. .

La planificación familiar estaba tan cercana a la Revolución Verde, que inclusive sus mismos funcionarios estaban envueltos. El arquitecto de la Revolución Verde en India, el Dr. Swaminathan, después de desempeñar un rol importante presidiendo muchas conferencias internacionales, incluyendo la Conferencia Mundial Sobre Alimentos en 1974 -también financiada por la Rockefeller-, llegó a ser nombrado en 1994, cabeza de los expertos encargados de hacer una nueva política de natalidad. Swaminathan es ahora uno de los promotores de los agrocombustibles. Margaret Catley-Carlson de la Fundación mundial por la diversidad de los cultivos (GCDT), también parte del consejo consultivo de Group Suez Lyonnaise des Eaux, una de las mayores compañías privadas de agua del mundo, fue presidente hasta 1998 del Population Council, basado en Nueva York; la organización de reducción de la población de John D. Rockefeller, establecida en 1952, para llevar adelante el programa de eugenesia de la familia Rockefeller bajo la cobertura de “planificación familiar”, dispositivos de contracepción, esterilización y control de la población en los países en desarrollo (Engdahl, 2007). Las mujeres de los países pobres fueron concebidas como la causa de sobrepoblación, que a su vez era concebida como la causa del hambre y a su vez la causa de la guerra. El racismo era parte del control de población; Vandana Shiva ha demostrado que muchos de los científicos eugenistas de Hitler, después de la Segunda Guerra se refugiaron en los laboratorios. Muchos de

estos fueron silenciosamente llevados a EE.UU. para continuar su investigación eugénica, que pasó a denominarse “genética” (Engdahl, 2007).

En realidad, como quedó en claro años más tarde, dice el último autor, coincidiendo con muchos otros, la Revolución Verde fue una estrategia de la familia Rockefeller para desarrollar un agronegocio globalizado que luego podría monopolizar como lo había hecho medio siglo antes con la industria petrolera mundial. Como declarará Henry Kissinger en los años setenta: “Si se controla el petróleo, se controla el país; si se controlan los alimentos, se controla a la población.”.

Los primeros resultados de la Revolución Verde fueron rendimientos dobles o incluso triples de algunos cultivos como el trigo y el maíz. Pero eso pronto se desvaneció, produciéndose la erosión de la tierra, la salinización y el surgimiento de plagas resistentes a los agroquímicos. A esto se sumó la tiranía del mercado internacional, de las transnacionales de semillas y agroquímicos y la dependencia de los países pobres de los institutos y la tecnología de los países desarrollados.

La Revolución Verde fue acompañada por grandes proyectos de irrigación que a menudo incluían préstamos del Banco Mundial para construir mega-represas que inundaban áreas previamente habitadas y tierras fértiles. El súper-trigo también produjo mayores rendimientos saturando el suelo con inmensas cantidades de fertilizante, y el fertilizante era producto de nitratos derivados del petróleo, materias primas controladas por las compañías petroleras de los Rockefeller (Lappé & Collins, 1986, 1991).

El financiamiento que vino con la Revolución Verde llegó en gran parte a los grandes terratenientes que contando con sus propios gobiernos como garantes no los devolvieron; en cambio en muchos países, como la India, los pequeños productores quedaron arruinados. En Bolivia el financiamiento de la cooperación internacional canalizado a través del Banco Agrícola, por el plan de Desarrollo Ganadero en Santa Cruz, El Chaco y Beni, a principios de los 70, hacía llegar a los ganaderos de esas regiones, sumas superiores a las que se destinaba a los colonizadores. Para los ganaderos se destinaron sumas de hasta 50.000 dólares por propietario que tuviera hasta 600 vientes, préstamos que no fueron reembolsados, mientras que para los colonizadores de Chapare, Yapacaní-Puerto Grether y Alto Beni, se destinaron sumas entre los entre 250 y 929 dólares por colonizador, más 185 dólares para la compra de herramientas y animales y 30 dólares para semillas (Valle A. & Céspedes T., 1973). Estas sumas nunca fueron devueltas al Estado y tuvieron que ser pagadas por todos los bolivianos, como ocurrió también con los créditos para los algodoneros, que fueron pasados al tesoro nacional en el último gobierno de Paz Estensoro.

A través de la Revolución Verde y el control de la natalidad, se hace evidente que sus promotores concebían los problemas sociales, políticos y económicos de la humanidad como un problema interno, biológico, de las personas; lo cual muestra que las ideas detrás de la ciencia dominante se mantenían en la línea del racismo que supuestamente habían sido sepultados con la 2da Guerra Mundial. Para los filósofos de la biología dominante, todo viene desde el interior, esto refleja la cultura occidental del individualismo (Crouch M. , 1999). Desde este punto de vista, las causas sociales serían en última instancia causas individuales y para comprenderlas, deberíamos comprender el desarrollo del individuo, en especial el período embrionario; con este pensamiento es que, la economía política se convierte en biología aplicada (Lewontin, 2000), es decir, en tecnologías que a través del manipuleo de la alimentación, los medicamentos, etc..., pretenden controlar políticamente a la población.

La investigación agrícola en Bolivia

La conformación actual de la agropecuaria boliviana tuvo como punto de partida la Misión Bohan. Esta misión concibió un sistema descentralizado e interrelacionado de investigación agrícola. El principal centro de investigación estaría en Cochabamba. Las subestaciones estarían en las principales regiones ecológicas del país y concentradas en determinados productos: la región del Lago Titikaka (riego, tubérculos y forrajes), los andes centrales (ganado, pastos e irrigación), los Yungas (frutas, café y quinina), Villa Montes en el chaco, Sucre, Santa Cruz (ganado y pastos), amazonia y Beni (ganado y caucho). Donde se concentraría la investigación en tubérculos y forrajes (Thibodeaux, 1946, en Ricardo et al., 1993).

El gobierno de Estados Unidos firmó con el gobierno de Bolivia el acuerdo para el programa de asistencia técnica el 6 de junio de 1943, que fue ratificado en 1948. Según Tapia (1994)

Entre los objetivos de este programa estaban: La asistencia al desarrollo de la agropecuaria por medio de la investigación de los problemas básicos de la agricultura y sus soluciones; y la aplicación de resultados e información técnica por medio de extensión al agricultor; entrenamiento de técnicos bolivianos; y donde sea práctico, proveer de maquinaria, pesticidas, fertilizantes, semillas mejoradas, etc., y en caso de no ser factible sentar las bases de un sistema de preinversión agrícola.

Hasta el año 1952, las políticas agropecuarias en el país estaban normadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. A partir de 1953, pese al discurso revolucionario del MNR, el Servicio Agrícola Interamericano (SAI) pasó a ser un organismo técnico y económico al mando de la Oficina de Ingresos Externos de USAID. La investigación agrícola desde los años 40 estuvo siempre bajo la influencia de los EEUU, por medio de políticas, financiamiento y muchas veces su personal. El gobierno revolucionario del MNR, no cambió esto. Las actividades del SAI se concretaron en 6 proyectos: investigación; extensión; facilidades de reembolso; crédito supervisado; servicios agrícolas especiales y administración.

Durante el periodo del SAI (1953 – 1964), se dieron los pasos para inducir el desarrollo de la agricultura en Santa Cruz y la ganadería en el Beni. Sus actividades se centraron en cultivos de importancia para el autoabastecimiento y la exportación; introducción y selección de variedades, comparación de rendimientos entre variedades nativas e introducidas; introducción de maquinaria agrícola e implementos agrícolas; identificación y combate de plagas y enfermedades, mejoramiento genético; fertilización; mejoras en las prácticas culturales; habilitación de tierras y desbosque en el trópico; estudios de suelos; identificación de enfermedades en ganado y combate de las mismas y becas al exterior para personal nacional en diferentes especialidades.

En 1964 el SAI pasa a depender del gobierno nacional. Los objetivos de la investigación agrícola a partir de 1965, pueden resumirse en: la institución formulaba la política de investigación a nivel nacional; buscar el mejor conocimiento y aprovechamiento de los RRNN, donde se incluía el desbosque para fines agropecuarios; adoptar e introducir nuevas tecnologías; elevar la productividad. También se incluía la sustitución de importaciones, aunque esta iniciativa no fue concebida con un criterio nacional sino con el objetivo de sustituir las importaciones de productos cuyo consumo había sido adquirido del exterior desplazando la producción y los patrones de consumo tradicionales. También se proponía ampliar los márgenes

de exportación, pero esto en base a materias primas.

Esta línea se mantuvo hasta la implementación del Proyecto de Desarrollo de Tecnología Agropecuaria (PDTA) financiado por el Banco Mundial entre 1993-1998. Con el PDTA se dio un cambio acorde a la globalización y el neoliberalismo; es decir que se dejó de lado la extensión agrícola y las actividades en áreas tropicales y subtropicales; se priorizó la investigación de unos pocos productos acordes con la geomorfología departamental definiendo aptitudes acordes con el mercado.

Otro tipo de proyectos como el mejoramiento de cuyes o ganado criollo fueron dejados de lado.

A partir de 1996 se elaboraron una serie de políticas de investigación por los diferentes gobiernos, siempre dentro la corriente neoliberal; el Sistema Nacional de Innovación Tecnológica Agropecuaria (SINTA) y el Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA), que ponían fin a las labores de extensión de los institutos de investigación agropecuaria hacia el campesinado, reemplazando el relacionamiento de cooperación que tenían los institutos con estos a una relación de tipo comercial donde los agricultores dejaban de ser “beneficiarios” para convertirse en “clientes”. Entonces como declaraba un alto jerarca de gobierno: “...como una prueba de que la transferencia es genuina va a tener que haber un cofinanciamiento del cliente” (Villegas & Avilés, 1998) y según el SINTA: serían los productores quienes contratasen al funcionario de la institución que sea de su agrado. En el SINTA se planteaba la venta de información como una de las fuentes de ingresos para el sistema. Estos programas expresaban que el grupo meta de la investigación estaría compuesto por quien pudiera pagar, lo que en los hechos, resultarían ser los grandes productores.

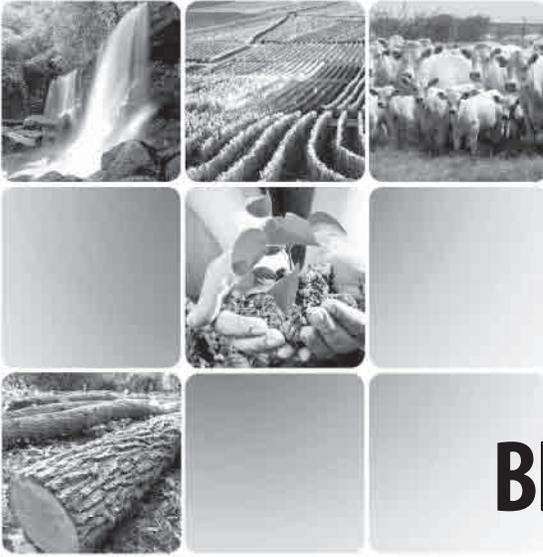
El problema del Medio Ambiente

El hecho de que la definición de prioridades estaría basada en una relación comercial con los productores y el mercado, y en las políticas agroalimentarias establecidas por el Gobierno nacional que se regían también por el mercado, no prometía nada bueno para el medio ambiente, ni para la sostenibilidad del desarrollo. El problema del medio ambiente, en el SINTA y SIBTA era tratado erráticamente, ora como recursos naturales, ora como medio ambiente, y la política hacia el medio ambiente, por su parte, aparecía mayormente como preservación, casi nunca como recuperación; esto era que nadie era responsable por los daños causados, sólo se miraba hacia adelante. No existía un planteamiento claro acerca de la interdependencia institucional que requiere la viabilidad técnica, medioambiental y socioeconómica, y había el riesgo de que esos aspectos quedaran librados al juicio de una misma instancia ■

Tabla 2. Programas de investigación por regiones y prod. agropecuarios

Producción agropecuaria	Chuq.	Tarija	Beni	Cbba.	Potosí	La Paz
Leguminosas de grano		X		X	X	X
Ganadería y forrajes		X	X	X	X	X
Trigo y cereales menores	X	X		X	X	
Frutas y hortalizas		X		X		
Papa	X	X		X	X	X
Maíz	X	X				
Quinoa						X

Fuente: Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria, 1997
Elaboración propia



BIOTECNOLOGÍA EN BOLIVIA

¿Qué es biotecnología? La biotecnología ha sido concebida como toda manipulación que se aplica a las características intrínsecas de los organismos vivos, pero actualmente se refiere a la manipulación genética, con el objetivo específico de crear organismos transgénicos, lo cual se hace a través de la transferencia de ciertas características hereditarias y particulares de una especie a otra, por ejemplo de un escorpión a una planta, cosa que no se daría en la naturaleza. Esto hace que los organismos genéticamente modificados se diferencien de los organismos transformados a través de los métodos de cruces, injertos y polinización manual, métodos que no alteran las características genéticas de las especies.

Los problemas de los transgénicos

El 2003, el Panel Científico Independiente (ISP, por sus siglas en inglés), un grupo de 24 expertos de varios países, publicó un informe sobre alimentos genéticamente modificados (AGM) donde advierten que estos productos no son seguros y que sus peligros son inherentes al proceso mismo de la ingeniería genética. Según el ISP, manejar genes puede causar la creación accidental de supervirus, secuencias transgénicas que pueden inducir cáncer o acelerar el desarrollo de bacterias resistentes a antibióticos. Estos hallazgos fueron criticados por AgBioWorld, una página de Internet favorable a la biotecnología, sosteniendo que hasta la fecha, no había un solo caso confirmado de enfermedad animal o humana asociado con un cultivo transgénico ni tampoco se había atribuido un solo impacto ambiental negativo de manera aceptable a las variedades mejoradas mediante biotecnología (Marrero, 2004). Años

después, el 2006, “Los Tiempos” de Cochabamba publicaban, mecánicamente como suele hacer la prensa nacional, que “hasta el momento” no existía evidencia científica que respaldara los temores de riesgos en estos alimentos y concluía –sin presentar evidencia científica- que “Los alimentos modificados genéticamente son tan seguros y presentan tantos riesgos para la salud como los alimentos convencionales” (Los Tiempos, 2006).

El problema de la falta de evidencias se debía a que la investigación había sido sistemáticamente coartada; la ISP denunció un patrón sistemático de supresión y tergiversación de datos científicos adversos a los intereses de la industria biotecnológica (Marrero, 2004). Lo peor era que la falta de conocimientos científicos o de evidencias –que se debían a que no se investigaba lo suficiente- se interpretaba como un indicador de la ausencia de riesgo, o de la existencia de un riesgo aceptable, desechándose la aplicación del principio precautorio (Rey Santos, 2005). Por otra parte, la Organización Mundial del Comercio (OMC) prohíbe que las leyes nacionales prohíban los AGM o que se los etiquete -para que los consumidores los identifiquen- aunque pongan en peligro la salud humana (Lendman, 2008). También la Organización de la Salud (OMS) se había sumado a los que aseguraban que los AGM no eran riesgosos para la salud humana (Lancet, 2002).

La historia de los OGM muestra, según Lendman, (2008) que las grandes transnacionales de semillas han manipulado gobiernos y autoridades para evitar las investigaciones y también para inducir los resultados. Los estudios patrocinados por las empresas se caracterizan por el ocultamiento de los resultados adversos y porque comúnmente evitan investigar los impactos de los AGM en la función de los intestinos, hígado, riñones, sistema inmunológico, sistema endocrinológico, composición de la sangre, reacciones alérgicas, efectos en los no nacidos, potencial cancerígeno, o impactos en la flora intestinal. Los estudios pagados por la empresas usan animales viejos en vez de jóvenes porque estos son más sensibles, el número de ratones es demasiado pequeño para tener significancia estadística, los componentes de los AGM que son administrados a los animales son excesivamente diluidos, los investigadores reducen el tiempo de exposición e ignoran las muertes de los animales y sus enfermedades durante los estudios.

En un comienzo, dice el autor citado anteriormente, la oficina de Administración de Alimentos y Drogas de EEUU siguiendo la opinión de sus expertos había reconocido que los AGM eran significativamente diferentes de los alimentos comunes, y habían recomendado estudios prolongados incluyendo pruebas en seres humanos, para detectar posibles efectos alérgicos, toxinas, nuevas enfermedades y problemas nutricionales, pero la Casa Blanca intervino y ordenó a la institución promover los AGM.

Arpad Pusztai, que fue investigador del Scotland Rowett Research Institute, un experto mundial en lecitinas y modificación genética vegetal, que había creído en los OGM, llevó a cabo el primer estudio independiente de estos. El resultado es que las ratas alimentadas con papas transgénicas desarrollaron hígados pequeños, corazones, testículos, cerebros y el sistema inmunológico dañado, y sufrieron cambios estructurales en sus glóbulos blancos tornándose más vulnerables a infecciones y enfermedades comparando con ratas alimentadas con papas naturales. El daño en el timo y el bazo mostraban tejidos agrandados, incluyendo el páncreas y los intestinos; incluso, había casos de atrofia del hígado y proliferación de célu-

las del estómago y los intestinos que podían indicar riesgo de cáncer. Iguales resultados se mostraron 10 días después y persistieron después de 110 días que equivalen a 10 años de vida humana. Pusztai fue echado de su trabajo (Lendman, 2008).

Lo visto hasta aquí implica, por una parte, la existencia de grandes intereses para que no se investigue los posibles daños, y por otra, que no es cierto aquello de que no existen evidencias sobre posibles daños a la salud. Recientemente, Jeffrey Smith en su libro “Semillas de Decepción” que hace un examen del estado del arte, dice que nadie está controlando los OGM para ver si están causando problemas de salud; además que esto tomaría décadas de seguimiento. Para evitar este tipo de seguimiento, las empresas de transgénicos han adoptado la estrategia de hacer aparecer a sus productos como alimentos, porque de otra forma existía el riesgo de fueran sometidos al sistema de aprobación para medicamentos, en cuyo caso, tomaría verdaderamente años realizar todas las pruebas.

Categorización de los riesgos

Según el Journal of Toxicology and Environmental Health (2007), los riesgos que pueden surgir de los OGM en el sistema de alimentación para los humanos, son generalmente categorizados en tres: posible creación de nuevos tóxicos, posibles cambios en el contenido de nutrientes de los alimentos y posible creación de nuevos alérgenos. A continuación hacemos una síntesis de los hallazgos reportados por Smith (2007) en la obra mencionada.

Soya transgénica y alergias

Una porción del transgen de la soya ingerida, junto con el promotor que lo activa, es transferido a la flora intestinal durante la digestión. El hecho que la bacteria transgénica sobrevive la acción del glifosato (componente activo del Roundup) sugiere que el transgen continúa produciendo la proteína “Roundup Ready”. Si esto resultara cierto, mucho tiempo después de haber dejado de comer soya transgénica el transgen estaría presente en el organismo humano produciendo esta proteína alérgena.

Se ha encontrado que el nivel del alérgeno tripsin inhibitor es 27% más alto en variedades crudas de soya transgénica y 7 veces más alta en soya transgénica cocida. Esto sugiere que esta sustancia tiene una gran resistencia al calor.

También es posible que los cambios en el ADN de la soya transgénica, puedan producir nuevos alérgenos, porque se han descubierto cambios no planeados en el ADN de este tipo de soya. Estos cambios constan de una sección mutante nueva en el ADN que no fue descubierta sino años después de haber sido lanzada al mercado. Además, este segmento combina por su cuenta materiales de los otros segmentos del ADN y realiza un proceso que podría llevar a la producción de algún alérgeno desconocido (Smith, 2007). Otro estudio descubrió una proteína alérgena IgE-binding inexistente en la soya no transgénica. De acuerdo a un estudio inicial, varias personas resultaron alérgicas a este tipo de soya.

Los residuos de glifosato del Roundup en la soya transgénica también pueden contribuir a provocar alergias. Los síntomas identificados en Inglaterra en un estudio de alergia a la soya están relacionados a los provocados por glifosato (Kaczewer, 2006).

Finalmente, se ha visto que ratones alimentados con OGM tienen un bajo nivel de enzimas pancreáticas. Cuando esto ocurre las proteínas se quedan más tiempo en los intestinos dando más tiempo para que se produzca una reacción alérgica, esto permitiría que cualquier otro alérgeno tenga el mismo efecto.

Respecto al consumo de transgénicos por niños, según los dictámenes de unos trescientos pediatras y nutricionistas en la Argentina, la ingestión de soja no es aconsejable para niños y es absolutamente dañina para menores de dos años debido a la abundancia de estrógenos que en organismos muy jóvenes pueden alterar los sistemas endocrinos. Los déficits alimentarios no se arreglarán con soja sino con alimentos conocidos, “tradicionales”, recomendaron los pediatras y además opinaron que no se debía llamar “leche” al jugo extraído mediante cocción de la soja por carecer de calcio (Sabini Fernández, 2004).

En Bolivia un estudio en niños en edad escolar, realizado en 52 municipios por el Ministerio de Salud de Bolivia los años 2001-2002, comparó los desayunos de las poblaciones de Viacha y Montero, soya transgénica contra soya convencional, demostrándose incrementos en la sintomatología de alergias entre los niños que consumieron soya transgénica (Tapia, sfe).

Existe sustancial evidencia de toxicidad y efectos reproductivos asociados con los OGM. Ovinos alimentados con plantas de algodón Bt en la India sufrieron, entre otros problemas, lesiones en el hocico, tos y diarrea. Los pastores reportaron que un 25% de su ato murió a los 6-7 días. Algunas autopsias de las 10.000 muertes revelaron reacciones tóxicas. Ratas alimentadas con maíz Bt mostraron intoxicamiento en sus hígados y riñones. También se han dado casos de esterilidad en vacas y cerdos. Estudios con RR han indicado alteraciones en las células del espermatozoide, y en el desarrollo del embrión, y un incremento de 5 veces en la mortalidad infantil, entre otras.

Uno de los argumentos para la introducción de los alimentos transgénicos ha sido un supuesto valor nutritivo superior al de los alimentos naturales. Esto, sin embargo, no ocurre ni siquiera para los alimentos no-transgénicos cuando son cultivados con fertilizantes y agroquímicos como se puede ver a continuación.

Tabla 3. Reducción del valor nutritivo en alimentos cultivados con agroquímicos

Perdidas significativas en vitaminas y minerales en cuarto vegetales					
Vegetales comunes	Vitamina C	Vitamina A	Calcio	Potasio	Magnesio
Espinaca	-45%	-17%	+6.45%	+18.72%	-10%
Maíz	-41%	-29%	-33%	-3.5%	-22%
Betarraga	-50%	+90%	No change	-10%	-8%
Vainitas	-61%	-41%	-28%	-51%	-84%

Fuente: Life Extension Magazine, 2001, cover story; Researched by Alex Jack and findings discussed with USDA subsequently

La producción alimentaria basada en la utilización de agroquímicos y el monocultivo reduce significativamente los valores nutritivos contenidos en los alimentos. En este sentido, los alimentos modernos tienen deficiencias críticas de vitaminas y minerales. Según la Tabla N° 3, la vitamina C declinó del 41 al 61% y el magnesio bajó del 8 al 84%; el calcio, potasio y vitamina A también declinaron. Pero las plantas no sólo contienen estos elementos. Existen una gran cantidad de oligoelementos que son importantes para la salud humana, aunque estos no son reconocidos de manera oficial. De hecho los estudios no analizan si estos elementos son afectados, ciertamente lo más seguro es que estos oligoelementos seguramente ya no están en las tierras que han sido artificialmente fertilizadas con sólo tres minerales, y en consecuencia también les carecen los cultivos de dichas tierras (Shrivastava, 2008).

Transgénicos en los alimentos de Bolivia

Un análisis de alimentos realizado en Bolivia reveló una gran cantidad de transgénicos sin que la gente lo sepa ni las autoridades hagan nada. La lista de estos alimentos es de acuerdo a Tapia (sfe):

Ades (Leche de granos de soya argentinos); galletas con o sin relleno; galletas, panetones, panes dulces importados; budines; Toddy o Milo de Argentina y Brasil; aceite de soya argentino; donaciones de alimentos que contengan maíz o soya, Ej. USAID Corn Soy Blend; grasas vegetales argentinas o brasileras; margarinas importadas; lecitinas de soya importadas.; sopas en cubito como Maggi o Knorr (Si contienen hidrolizado de proteína de; soya, proteína de soya, almidones o glucosa); cremas o sopas de bolsa (Maggi o Knorr y otros importados); embutidos importados o nacionales; carnes y salchichas en conserva; hamburguesas importadas; turrone; fórmulas infantiles de Nestle u otras marcas; fórmulas nutritivas para adultos y ancianos; Nestum y otras papillas importadas; leche condensada. (Glucosa); leches especiales importadas; leches en polvo (Lecitina de soya y/o glucosa); cremas chantillí (Lecticina, glucosa y agentes espumantes).

Maíz = M (Harina, glucosa, almidón, aceite), cultivo mayoritario, en gran porcentaje transgénico en Argentina, en introducción en Brasil, Chile, Paraguay, etc. Se utiliza extensamente en la industria de alimentos.

Frutas al jugo enlatadas en vidrio o plástico (Glucosa (G)); mermeladas de fruta importada y varias nacionales (G); jaleas de frutas (G); mieles de jarabe de maíz (G); cereales en caja o bolsa Kellogg's, Post, Nestle, otros importados (G, H, A); harina de maíz importada. (h); maizena importada o nacional. (Almidón de maíz importado argentino); ketchup. (Glucosa grasas de soya); mayonesa. (Si tiene aceite de maíz, lecitina o glucosa); extractos de tomate importados o con materia prima importada. (G); aceite de maíz.; bombones. (G, lecitina de soya); dulces (Caramelos, chupetes). Golosinas dulces en general. Chicles.; (pueden contener hasta 90% del glucosa); bebida para deportista Gatorade. (G); gelatinas importadas o nacionales. (G); dulce de leche. (G), lectina, mono y diglicéridos de soya); yogurt importado, con frutas. (G y proteína de soya argentina); helados importados o nacionales. (G); flanes. (G y almidones); cafés especiales envasados (Capuchino), crema para café no láctea; (Rainbow), (G); glucosamin. (G); Papa = P (Harina y almidón), los cultivos transgénicos a los que Bolivia es vulnerable están en

Argentina y Chile; snacks importados o nacionales Ej. Doritos.; (Harina y almidón de maíz importado); chisitos. Conteniendo papa o maíz. Importados o nacionales. (Hechos de; pelets importados de maíz); papas fritas Burger King. (Importadas de Chile, algunas utilizan maizena); papas fritas Pringles. (Papa transgénica, almidón de maíz lecitina y grasas; de soya); papas fritas de restaurantes (Importadas o contrabando de Chile o Argentina).

También se reveló que las raciones de Corn Soy Blend donadas por USAID son transgénicas, lo cual fue reconocido por USAID en Bolivia. Se destinaron 1.400 toneladas al sur de Oruro y norte potosino y algunos municipios de La Paz para 120.000 a 140.000 niños.

Por otra parte, Miriam Condori, de Acción Internacional por la Salud (AIS), informó que se ha identificado la presencia de transgénicos en la papa y tomate que llegan de Chile y Argentina (La Prensa, 2008).

Transgénicos en el ganado

Las vacas, como todos los mamíferos, producen Somatotropina Bovina (BST), una hormona del crecimiento también conocida con el nombre de BGH, u hormona del crecimiento bovino. Esta hormona que se produce en la glándula pituitaria de la vaca, estimula la producción de leche. Por ello, se comenzó a tratar a las vacas con rBGH, pero en 1998 investigadores canadienses descubrieron que estas vacas tenían un 25% más de probabilidades de sufrir mastitis (infección de las ubres), un 18% más de riesgo de infertilidad y también de agotamiento (VPIRG, 2004).

Según especifica Monsanto en su marca comercial Posilac, las vacas inyectadas con rBGH tienen mayor riesgo de presentar 20 efectos secundarios adversos, muchos de ellos serios, como: índices reducidos de embarazo, ovarios quísticos, trastornos uterinos y digestivos, úlceras, distensiones y callos en las rodillas. El más común es la mastitis. El hecho de que las vacas inyectadas con rBGH sufran mastitis más severas y duraderas que las no inyectadas eleva el uso de antibióticos, los cuales, incluyendo sus residuos, pasan a la leche y pueden causar reacciones alérgicas en individuos sensibles y además contribuir a la resistencia antibiótica de las bacterias. La Administración de Alimentos y Medicamentos de EEUU ha aprobado 30 antibióticos para su uso en vacas, pero la Fiscalía General del Estado reportó que 50 antibióticos ilegales son utilizados comúnmente (VPIRG, 2004).

Las vacas tratadas con rBGH producen leche con niveles de IGF-1 (una hormona natural de crecimiento que estimula la producción de leche) de dos a diez veces más altos que la leche de una vaca normal. La IGF-1 también se encuentra en los seres humanos y es químicamente idéntica a la IGF-1 bovina, lo que significa que la leche de vacas tratadas con rBGH contiene una cantidad elevada de un factor de crecimiento que es biológicamente activo en los seres humanos. Cuando los seres humanos producimos naturalmente IGF-1, esta sustancia se descompone rápidamente en nuestros cuerpos. Sin embargo, la IGF-1 en la leche no se fragmenta fácilmente porque esa reacción es inhibida por la presencia de la caseína (una proteína primaria de la leche). Se ha establecido que el riesgo relativo de cáncer de mama aumenta con la cantidad de productos lácteos consumidos y lo mismo sucede con el cáncer de próstata. A raíz de estos descubrimientos, los quince miembros de la Unión Europea prohibieron la

rBGH, al igual que Australia y Nueva Zelanda. En enero de 1999, Canadá prohibió la rBGH debido a los efectos adversos en la salud de las vacas. En julio, el Código Alimentario, organización para la seguridad alimentaria de las Naciones Unidas, se rehusó a aprobar el uso de la rBGH. Estados Unidos es uno de los pocos países donde todavía se permite el uso de la rBGH (VPIRG, 2004)

Uso de agroquímicos

Otra de las promesas que acompañaron a los transgénicos fue la reducción del uso de agroquímicos. La realidad es lo contrario. Por ejemplo, las dos recetas ganadoras de las II Olimpiadas de Productividad de la campaña 2004-2005 en Santa Cruz, incluyen la aplicación de 18 y 24 diferentes agroquímicos sintéticos. Estos químicos, dejan residuos en el suelo e ingresan al cuerpo humano a través del grano de soya, convirtiéndose en agentes cancerígenos, mutagénicos y tóxicos. Sólo para ilustración, tres de los agroquímicos usados en los paquetes ganadores de las olimpiadas son: 1) El glifosato (herbicida estrella en la producción de soya transgénica) que altera los procesos metabólicos que regulan los niveles hormonales en los seres humanos; 2) El endosulfan, insecticida que, entre otros, causa malformaciones en niños durante la gestación; 3) Carbendazim, fungicida con efectos hormonales que debido al daño ambiental que causa se encuentra en la lista de los “cuatro sucios” de la organización Amigos de la Tierra. Si sólo tres agroquímicos pueden afectar la salud humana de forma tan severa, ¿qué pasará con la salud pública si se consumen los residuos de un “coctel” de más de 15 ó 20 diferentes agroquímicos a través del grano de soya? A esto debe añadirse el riesgo de la soya transgénica, especialmente a nivel inmunológico. Considerando que 60% de los alimentos procesados contienen soya, cada día el ser humano ingiere soya o sus derivados. Por tanto, no es posible librarse de los efectos nocivos de la soya producida por la agricultura convencional y transgénica. (Red Bolivia Libre de Transgénicos, 2006).

La soya RR necesita más agua, por la cantidad de glifosato que debe soportar, lo cuál la hace más susceptible a la sequía. Se utiliza 11,4% más de herbicidas que convencionalmente, e inclusive puede llegar a 30%. Según el Departamento de agricultura de EEUU, (2000), los ingresos globales de Monsanto crecen más por la venta de su herbicida Roundup que por sus semillas. La soja resistente a herbicidas conduce a un aumento del consumo de químicos. Se ha confirmado la aparición de una maleza (horsweed) resistente a dos herbicidas RR y Touchdown, en cultivos de soya RR que soporta altas dosis de herbicida sin ser eliminada y la característica es hereditaria; en Inglaterra se determinó que un tipo de nabo silvestre se hace más resistente a medida que se amplían los cultivos de OGM (Barriga et al, 2003).

La contaminación vegetal

De 1999 a 2002, Bayer CropScience realizó pruebas de campo del LL601 (Liberty Link 601), en Luisiana, después cerró el proyecto y no solicitó autorización del gobierno de los EEUU para comercializarlo. En el 2006 apareció una extensa contaminación del arroz estadounidense de grano largo con LL601. El día que fue descubierto, Bayer recién solicitó permiso para su comercialización (Shrivastava, 2008).

En septiembre del 2000, de acuerdo a Marrero (2004), la organización Genetically Engineered Food Alert descubrió que las tortillas “Taco Bell” de los supermercados Safeway contenían rastros de “starlink”, una variedad de maíz transgénico que la Administración de Alimentos y Medicamentos de EEUU había considerado no apta para consumo humano. Rastros del “starlink” aparecieron más tarde en cientos de productos de supermercado, causando el primer retiro de un producto GM en la historia, y el 2001, la transnacional Aventis admitió que el “starlink” había comprometido la pureza de 430 millones de fanegas de maíz.

El 2001, el problema apareció también en México. Ignacio Chapela y David Quist, investigadores de la Universidad de Berkeley, reportaron en la revista *Nature* que habían encontrado maíz GM en Oaxaca. Se trataba de contaminación en el centro mismo del origen del maíz, un cultivo de importancia mayúscula en la alimentación mundial. Según Silvia Ribeiro, del Grupo ETC, la contaminación se podía extender no sólo a los maíces nativos y criollos, sino a sus parientes silvestres.

¿Cómo llegó “starlink” allá, si el gobierno mexicano prohibió la siembra de transgénicos en 1998? En palabras de Marion Nestle, “la pregunta de cómo se metió el starlink en la cadena alimentaria humana no es la pregunta correcta, sino ¿cómo hubiera sido posible impedir que llegara? No existe una verja lo suficientemente alta para mantener afuera las semillas y el polen transgénicos. Los casos del Starlink y de México son particularmente preocupantes a partir de los planes que tiene la industria de biotecnología de introducir los “pharm crops” o “biofarmacéuticos”. Estos cultivos, que incluyen maíz, soya, arroz y tabaco, producirán fármacos y químicos industriales en sus tejidos, como hormonas de crecimiento, agentes coaguladores, vacunas para humanos y para animales de granja, anticuerpos humanos, encimas industriales, anticonceptivos y hasta drogas para inducir el aborto (Marrero, 2004).

El 2003, el Comité de Aprobación de Ingeniería Genética de la India rechazó un cargamento de ayuda alimentaria de CARE y Catholic Relief Services porque podía contener rastros del maíz Starlink con el gen Cry9C. El Concejo de Investigación Médica previno al gobierno sobre el resultado de la exposición prolongada a la mezcla de soya y maíz conteniendo maíz transgénico.

En la Argentina se han extendido yerbas resistentes al glifosato en la mayor parte de las pampas, amenazando con elevar los costos de los cultivos de soya transgénica y otros productos GM. La yerba sorghum halense había sido anteriormente detectada en Salta y Tucumán, ahora, se la encuentra en Corrientes, Santiago del Estero, Córdoba y Santa Fe. El año 2006, un total de 120.000 has fueron afectadas por esta, y se creía que era sólo el comienzo. Esto podría incrementar los costos de producción entre 160 y 950 USD por año y requeriría 25 millones de litros de herbicidas diferentes al glifosato (Jones, 2007).

Los agricultores que sembraron soya transgénica en la campaña del 2005, en San Julián, provincia Chiquitos del Santa Cruz, en la denominada zona de expansión, perdieron gran parte de las hectáreas cultivadas. Los productores de Villa Arancibia, a cuatro kilómetros de San Julián, informaron que prácticamente perdieron toda su inversión. El motivo de la pérdida fue el ataque de la roya a la que la soya transgénica es más susceptible. Además, los

agricultores comprobaron el bajo rendimiento de la soya transgénica en comparación con la oleaginosa convencional.

La soya transgénica puede convertirse también en una mala yerba. Los agricultores del Norte Integrado denominan a los restos de la soya transgénica como soya “Soca”, (o soya Guacha en Argentina), mala hierba que se resiste a morir y que se convierte en hospedera de enfermedades e insectos. Los nuevos cultivos deben convivir con esta hierba, y al compartir los nutrientes de la tierra se reducen los rendimientos. Por estas razones, la Asociación de Productores del Municipio de San Pedro, de la provincia Santisteban de Santa Cruz, pidió al gobierno un Decreto Supremo que derogue la Resolución Multiministerial aprobada en el gobierno de Carlos Mesa, que autoriza el ingreso de soya transgénica (FUNSOLON, 2006).

Los efectos perjudiciales de los cultivos transgénicos sobre insectos beneficiosos son conocidos por lo menos desde 1999, cuando Charles Losey, de la Universidad de Cornell, descubrió bajo condiciones de laboratorio, que el polen del maíz Bt es tóxico para las larvas de mariposas monarca. El potencial de toxinas Bt moviéndose a través de las cadenas alimenticias de insectos tiene implicaciones serias. Evidencias recientes demuestran que la toxina Bt puede afectar a depredadores insectívoros beneficiosos que se alimentan de plagas presentes en cultivos Bt. Las toxinas producidas por plantas Bt pueden transferirse a depredadores y parasitoides por la vía del polen. Nadie ha analizado las consecuencias de tales transferencias sobre los variados enemigos naturales que dependen del polen para su reproducción y longevidad (Altieri, 2004).

Las empresas de biotecnología aseguran que han encontrado la manera de poner fin a la contaminación genética: una tecnología para hacer que las semillas generen plantas estériles. En realidad, dice Marrero (2004), se trata de una tecnología que roba a las comunidades su derecho milenario a guardar semillas y su papel de mejoradores de plantas. Con las semillas “terminator” vienen también las llamadas “semillas traidoras”, que permiten la activación o desactivación de rasgos genéticos, de manera que se podrá vender semillas para producir plantas que morirán sino reciben dosis de algún insumo vendido sólo por la transnacional.

La deforestación y la erosión de los suelos

Los cultivos de transgénicos también han sido asociados a la deforestación y la erosión. Esto es evidente en el Brasil. Un estudio publicado el 2006, reveló que la soya es un importante vector de deforestación en la Amazonía, estimándose que entre el 2001 y el 2004 sólo en Mato Grosso se convirtieron 5400 km² de bosque en áreas de cultivo para la soya. El estudio reveló que era falsa la idea de que la soya se instalaba en tierras previamente adaptadas para la ganadería. La deforestación para la soya subió en el periodo estudiado en un 10%, mientras que para la ganadería descendió en 12% (Morton et al, 2006).

La deforestación en Mato Grosso el mes de septiembre, 2006, fue de 1120 km² contra apenas 106 km² en el mes de agosto pasado. La mayor parte, el 81%, ocurrió en propiedades privadas, pero en las dotaciones de reforma agraria, en septiembre del 2006, se duplicó del 9 al 18% (Souza et al, 2006).

En Bolivia, la expansión del cultivo de soya durante los últimos 15 años ha sido del 411% a costa de la deforestación de más de un millón de hectáreas de bosque, deforestándose anualmente casi 60 mil hectáreas. A este ritmo de deforestación, los bosques de las zonas soyeras corren el riesgo de desaparecer; este es el caso de San Julián, uno de los principales municipios productores de soya de Santa Cruz, cuyos bosques desaparecerán en menos de nueve años. La deforestación está causando la alteración del ciclo hidrológico (Red Bolivia Libre de Transgénicos, 2006) y es posible que sea esta la causa de las inundaciones que afectaron a San Julián el 2005.

Según la fuente anterior, la producción de soya ya ha dejado 100 mil hectáreas de suelos severamente degradados por compactación, erosión y contaminación por agroquímicos. Es por ello, que los productores soyeros se ven obligados a invertir en crecientes cantidades de fertilizantes sintéticos. La degradación de suelos provocada por la soya es tan severa que, después de pocos años de su cultivo, los suelos son únicamente aptos para la ganadería extensiva.

La expansión de la soya, de acuerdo a la Red Bolivia Libre de Transgénicos, promueve la demanda de tierras y su concentración en pocas manos. Los pequeños productores antes se dedicaban a cultivar predios diversos y aplicaban métodos de conservación de suelos. Ahora, debido a la presión productiva y de mercados, han desmontado en promedio 20 a 50 has para el monocultivo mecanizado de soya. Esta mecanización del agro mono-culturista, es motor de la severa degradación de suelos y endeudamiento de los pequeños productores. A esto debe añadirse que el modelo agro-exportador en el que está incluida la producción de soya convencional y transgénica, implica la pérdida de soberanía alimentaria. Es decir, que por la masificación de un solo cultivo y la degradación de suelos, se está disminuyendo la capacidad de producir nuestros propios alimentos según el potencial productivo y costumbres de Bolivia; lo que está provocando el incremento en la importación de alimentos.

La cuestión económica

Volviendo a las dos recetas ganadoras de las II Olimpiadas de Productividad, estas tenían un costo de \$US 229.28 y \$US 351.39 por hectárea por campaña (monto que básicamente incluye insumos y maquinaria sin considerar el pago obligatorio de patentes por el uso de semilla transgénica ni el incremento anual de agroquímicos como resultado de la degradación de suelos y desarrollo de resistencia de las plagas). Si ponemos el ejemplo de un productor con 20 hectáreas de soya, este necesitará entre \$US 9.000 y \$US 14.000 por año para replicar uno de los paquetes tecnológicos productivos “ganadores”. Dado el panorama socio-económico del agro boliviano y la ausencia de fomento bancario agrícola ¿puede un pequeño productor cubrir estos costos de producción? En este contexto, es más real (y lo demuestra la experiencia de los pequeños productores de Argentina, Brasil y Paraguay) que el pequeño productor adquiera deudas en lugar de ganancias con la producción de soya convencional y transgénica. Los \$US 257 millones que generaron las exportaciones de soya en la campaña 2004/2005 no pasaron por las manos de los productores ni incidieron en una mejora de sus condiciones productivas. Ese monto, contribuyó a la concentración del poder económico y a las ganancias de los grandes productores y comercializadores de soya. (Red Bolivia Libre de Transgénicos, 2006)

¿Qué son las regalías? Según FOBOMADE (sfe), en el caso de las semillas de soya transgénica, la empresa Monsanto, dueña de la patente de la invención reclama dos tipos de regalías, a pesar de que ni Bolivia, ni Argentina permiten patentes sobre semillas y la legislación vigente permite al agricultor guardar semilla:

- **REGALÍA EXTENDIDA**, la que se paga por una cantidad de semilla para uso propio. En Argentina se paga \$US. 2.50 por bolsa guardada. Entre la semillera y el agricultor se firma un contrato privado, por el cuál la venta o regalo de la bolsa a otro es un acto ilegal;
- **REGALÍA GLOBAL**: A ser cobrada en el puerto de importación/exportación. En el caso argentino, Monsanto quiere cobrarle al exportador o al país, sobre el total exportado. En el caso de Brasil, Monsanto ha llegado a acuerdos con la Federación de Productores para que sea esta la que cobre al productor la regalía a cambio de quedarse con un porcentaje, que fue relativamente bajo el primer año de autorización de soya transgénica pero que fue elevado para el siguiente año, lo que no es aceptado por los productores y se encuentra en discusión. Este es también el caso en Bolivia, ya que ANAPO anunció por prensa que se encuentra negociando este monto y que no aceptará más de \$US. 1% sobre el precio;

Entonces lo que significa el derecho a regalías de las grandes empresas semilleras, es, según la fuente citada, que la regalía global la va a pagar el productor, porque el exportador o acopiador se descontará del precio final este costo adicional. Es claro que esta es la única forma en que la regalía global puede ser cobrada en Bolivia, porque los principales mercados de soya boliviana se encuentran en la Comunidad Andina (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú), países que tampoco han patentado el gen de la semilla transgénica de Monsanto, lo que significa que en estos países no pueden hacer lo que hacen en Europa a la producción argentina. Por eso, este fue uno de los principales argumentos manejados por los promotores de transgénicos en Bolivia, quienes sostenían que los países de la Comunidad Andina no iban a rechazar la soya transgénica, pero omitieron decir que el principal comprador de soya boliviana es Venezuela, cuyo presidente había anunciado que no compraría soya boliviana si era transgénica. Esto arroja algo de luz sobre la animadversión de los sojeros al presidente de Venezuela.

En los Estados Unidos, Monsanto destina 10 millones de dólares al año para investigar y llevar a los tribunales a los agricultores. Contrata investigadores privados y abogados famosos para investigar miles de casos: 500-600 por año. Estos investigadores entran a los campos, se presentan como agrimensores o topógrafos para tomar fotos o muestras para armar los procesos judiciales. Esto quiere decir que si en Bolivia las plantas voluntarias crecen y son transgénicas, la empresa subsidiaria de Monsanto puede demandar al productor el pago de las regalías globales o tecnológicas, aun cuando el cultivo no sea transgénico y sólo lo sean las plantas voluntarias. (FOBOMADE, sfe).

Las 10 compañías más importantes del mundo

La importancia económica del negocio de los transgénicos puede verse a continuación, a partir de la lista de las 10 compañías más grandes del mundo.

Según sus ingresos, en 2006, las 10 compañías más grandes controlaron el 57% del mercado de semillas comerciales. Monsanto – la empresa de semillas más grande del mundo— tiene

la quinta parte (20%) del mercado mundial de semillas comerciales. El 2005 las 10 compañías más grandes controlaban el 49% del mercado mundial de semillas. El 1996, las primeras 10 controlaban solamente el 37% del mercado mundial, y Monsanto no estaba en esa lista. La porción del mercado que se adjudican estas 10 compañías es más grande si incluimos el mercado de semillas patentadas (las semillas con marca registrada, sujetas a la propiedad intelectual). Según Context Network, el mercado de semillas patentadas tuvo un valor de \$19,600 millones de dólares el 2006 (Grupo ETC, 2007).

A continuación exponemos los antecedentes de estas compañías: Monsanto, DuPont, Dow Chemical carecen de antecedentes inmaculados en términos de manejo de la vida humana. Desarrollaron y proliferaron invenciones como la dioxina, los PCB, el Agente Naranja. Encubrieron durante décadas evidencia obvia de consecuencias carcinogénicas u otras severas para la salud humana del uso de productos químicos tóxicos. Han enterrado informes científicos serios de que el herbicida más generalizado del mundo, glifosato, el ingrediente esencial en el herbicida Roundup de Monsanto vinculado a mayoría de las semillas genéticamente modificadas de Monsanto, es tóxico cuando se escurre al agua potable. De hecho, Dinamarca prohibió el glifosato en 2003 cuando confirmó que había contaminado el agua subterránea del país (Engdahl, 2007).

Para concluir esta parte, hemos visto que la biotecnología era representada como una solución moralmente necesaria para las crisis ambientales y del desarrollo; una solución al hambre, a la pobreza y a los problemas de contaminación, a la falta de protección del medio ambiente y la biodiversidad y el cambio climático (Moser, 1995). El mismo valor moral fue atribuido a su predecesora inmediata, la Revolución Verde, pero una vez consolidada, esta altura moral, permitió que sus creadores estuvieran en posición de juzgar y decidir qué era lo que valía la pena que perdure y qué no.

Tabla 4. Las compañías más importantes del mundo según sus ventas de semillas (2006)

	Compañía	Valor (Millones de USD)
1.	Monsanto (EEUU) + Delta & Pine Land (pro forma)	4.476
2.	Dupont (EEUU)	2.781
3.	Syngenta (Suiza)	1.743
4.	Groupe Limagrain (Francia)	1.035
5.	Land O'Lakes (EEUU)	756
6.	KWS AG (Alemania)	615
7.	Bayer Crop Science (Alemania)	430
8.	Takii (Japón) estimación*	425
9.	Sakata (Japón)	401
10.	DLF-Trifolium (Dinamarca)	352

Fuente: Grupo ETC, 2007

Bioseguridad

¿Qué significa Bioseguridad? El término “bioseguridad” se refiere a la seguridad ante la biotecnología moderna, que comprende las técnicas para la generación de nuevas variedades genéticas mediante la introducción directa de genes de la misma especie o de especies muy diferentes (incluidas bacterias y virus) que dan origen a los organismos llamados transgénicos, organismos vivos modificados, u organismos genéticamente modificados entre otras denominaciones (Rey Santos, 2005). La normativa boliviana define la bioseguridad como: Todas las acciones o medidas de seguridad requeridas para minimizar los riesgos derivados del manejo de un OGM, y la utilización de la tecnología del DNA recombinante (ingeniería genética) y otras técnicas moleculares modernas. (Reglamento de Bioseguridad. DS N° 24676, 21/06/1997)

Es importante destacar que se reconoce mundialmente que los OGM introducen nuevos riesgos para la salud y el ambiente y que deben ser tratados de manera diferente de los demás organismos y sus productos. Por eso existe el Protocolo de Cartagena, un acuerdo internacional, vigente desde el 11-09-2003 (Haynes, 2004).

La prevención de riesgos es la esencia de la bioseguridad y por tanto requiere que se evalúe las posibles consecuencias peligrosas de una acción y crear un marco legal que restrinja o prohíba dicha acción (Haynes, 2004), pero esto trae algunos problemas. De acuerdo a Rey Santos (2005), Considerando la fiscalización, las evaluaciones de riesgo y estudios científicos independientes, necesarios, es evidente que los controles necesarios para garantizar la bioseguridad frente a los riesgos de los OGM son complicados, involucran el uso de costosa infraestructura y tecnología de punta, personal técnico altamente calificado y se necesita un sistema administrativo moderno y eficiente. Crear tal marco de bioseguridad significa un enorme costo para los países pobres para protegerse de riesgos que, en su mayor parte, están siendo impuestos por intereses comerciales transnacionales. Es un gasto innecesario porque no existe ninguna necesidad de las plantas transgénicas ya que no ofrecen ningún beneficio para la alimentación ni para la agricultura.

Enfrentamos una marcada dependencia de biotecnologías externas, a lo que se une la incapacidad de evaluarlas correctamente, salvo cuando existe de por medio un apoyo también externo, lo cual suele provocar resultados negativos para su aceptación. Debido a esta dependencia la discusión de las normativas se convierte en el terreno donde se termina tratando de conciliar –o confrontar– las políticas. (Rey Santos, 2005) Es notable que en el caso de Bolivia, fuera Monsanto la que financió y determinó la metodología para que las autoridades bolivianas monitorearan sus experimentos, como veremos más adelante.

Bolivia, como muchos otros países del Tercer Mundo, ha legislado sobre el tema, pero las estructuras institucionales y marcos legales, no funcionarán sin los recursos humanos, que han de estar dotados de los medios materiales necesarios, lo cual comprende desde los encargados gubernamentales de la toma de decisiones, el monitoreo y control, hasta las necesidades científicas endógenas. Todo ello es hoy insuficiente – con las consabidas diferencias nacionales- para garantizar sistemas efectivos (Rey Santos, 2005). Bolivia es altamente dependiente del apoyo externo para las investigaciones. Además la Comisión de Bioseguridad actúa

a través de organismos integrados por representantes de la empresa privada, cuyos intereses coinciden con los de las transnacionales que deben evaluarse.

Biotecnología y bioseguridad en Bolivia

Según el presidente de la Comisión Nacional de Biotecnología PNUDB, Luis Felipe Hartman, que fue rector de la UMSA, bajo el régimen del CNES en la dictadura de Banzer, el año 1987 la delegación boliviana que retornaba de la reunión de Sobela en Bruselas-Bélgica, y la reunión de octubre en Caracas organizada por la Corporación Andina de Fomento plantearon el desarrollo de esta tecnología en el país y en 1994 ya se veían los frutos. El evento donde se daba estos datos se realizó con el apoyo de PNUDB; OMS, PROCISUR, IICA, COTESU, sistemas Profesionales SRL, Import-Export San Martín, IBTA, PROINPA, Cámara Junior-Cochabamba y Red Boliviana de Biotecnología. (Secretaría Nacional de Agricultura y Ganadería; Instituto Boliviano de Tecnológica Agropecuaria; Programa de Investigación de la Papa, 1994)

En julio del 97, el gobierno promulgó el Reglamento de Bioseguridad mediante Decreto Supremo N° 24676 del 21 de junio de 1997, cuya finalidad es minimizar los riesgos y prevenir los impactos ambientales negativos de los organismos genéticamente modificados. El Comité de Bioseguridad estaba integrado por 7 representantes del gobierno y 2 del sistema universitario (FOBOMADE, sfe). Este DS fue creado con los fines expresados por el Comité de Bioseguridad. Sin embargo, a pesar de los artículos 2 y 3, este Comité en realidad se ocupó de dar las autorizaciones, de legalizar la introducción de los transgénicos en el país.

La realización de pruebas de campo del algodón Bt y soya transgénica de Monsanto fue encargado al Comité Regional de Semillas, el cual incluye entre su miembros representantes de empresas comercializadoras de insumos agrícolas. Los costos del monitoreo y metodología fueron cubiertos por MONSANTO.

Otros ejemplos fueron el de PROINPA quien solicitó una licencia para papa transgénica. Agricultores de varias zonas andinas reunidos en Sipe Sipe, al conocer la solicitud rechazaron las pruebas mediante nota al MMA amenazando destruir los campos. También expresaron su rechazo ONGs de Bolivia y del exterior. Ante el rechazo mencionado, el 5 de junio 2000 PROINPA desistió de llevar a cabo las pruebas.

Desde la óptica de las organizaciones sociales quizá la más contundente fue la acción de la CSUTCB quien asumió el problema de los transgénicos, logrando que el gobierno de Banzer firme el DS 25929 suspendiendo durante el plazo de revisión establecido todas las pruebas de campo para la producción de alimentos transgénicos, hasta la emisión del informe final en el que se establecerían las recomendaciones sobre las complementaciones a los reglamentos de acceso a recursos genéticos y bioseguridad.

En enero 2001 el Ministerio de Agricultura dicta la RS 001 que prohíbe por un año la importación de productos, subproductos y alimentos de origen agrícola, elaborados a partir de productos genéticamente modificados. Ante esto, la Argentina inicia un proceso contra Bolivia ante la OMC por constituir la resolución una traba arancelaria al comercio.

En mayo del 2001 organizaciones de Bolivia, Ecuador y Colombia, realizan el 16 de abril un muestreo de alimentos donados por EEUU, encontrándose maíz transgénico Starlink que estaba prohibido para consumo humano en los Estados Unidos, en lotes de ayuda alimentaria enviada por USAID a Latinoamérica. Bolivia fue uno de los países donde se encontró esta ayuda contaminada (FOBOMADE, sfe). El 30 de mayo la denuncia es lanzada al aire. La embajada de los EEUU reconociendo que tenían transgénicos, sale en defensa de los transgénicos aduciendo que estos alimentos son los mismos que consumen los estadounidenses. En junio del 2001, el ministro de agricultura envió una nota a la embajada de EEUU diciendo que la RS 001 no afectaba a las donaciones de EEUU.

Se conforma la Plataforma Antitransgénicos. Inicia acciones de interpelación a la embajada de EEUU y Project Concern International, Adra, Fundación Contra el Hambre y CARE que introducen ayuda alimentaria al país.

En julio, 2001, organizaciones de productores de Santa Cruz, rechazan los transgénicos y cuestionan a la ANAPO que se habían pronunciado a favor de estos.

En octubre, 2003, el ministro de agricultura derogó la RS 001/01 y aprobó la RS 138 que habilitó la importación de productos, subproductos y alimentos de origen agrícola, lo cual se mantuvo en absoluta reserva.

Según revela el FOBOMADE (sfe), la Empresa Dow AgroSciences Bolivia S.A. presentó, en agosto del 2004 una solicitud para la realización de ensayos con maíz genéticamente modificado (Resistente al gusano cogollero y al herbicida glufosinato de amonio con maíz Bt, evento TC 1507). Pero los hechos políticos de junio precipitaron la salida de Erwin Aguilera, el ex ministro que aprobó la liberación comercial de soya transgénica de Monsanto y que probablemente hubiera también aprobado el maíz transgénico.

La empresa Dow AgroSciences Bolivia S.A. presentó una solicitud, que fue analizada en base a la normativa legal y tomando en cuenta las recomendaciones técnicas que establecen la alta probabilidad de contaminación genética de las variedades criollas de maíz debido a sus características de reproducción cruzada y el potencial de riesgo que esto presenta a la diversidad genética de este cultivo, ya que Bolivia es centro de diversidad genética del maíz. Asimismo determina, rechazar toda solicitud sobre introducción de maíz genéticamente modificado al territorio nacional para la realización de pruebas de campo, siembra, producción o liberación deliberada en el medio ambiente y encarga la ejecución y aplicación de la misma a la Dirección General de Biodiversidad (Resolución Administrativa VRNMA N° 135/05) (FOBOMADE, sfe).

El día lunes 4 de abril del 2005, continúa en otro documento nuestra fuente (FOBOMADE, 2005), el Comité de Bioseguridad, a pesar de un informe que señalaba lo contrario, aprobó una resolución por la que afirma que los riesgos de los productos transgénicos son los mismos que de los productos convencionales, lo que da vía libre para que el Viceministro de Recursos Naturales apruebe la comercialización irrestricta de cualquier producto transgénico.

En fecha 14 de noviembre de 2005, fue emitida la Resolución Administrativa VRNMA N° 135/05 que en su artículo segundo resuelve: “Rechazar toda solicitud sobre introducción de maíz genéticamente modificado al territorio nacional, para la realización de pruebas de campo, siembra, producción o liberación deliberada en el medio ambiente”.

Legislación

El único comestible modificado genéticamente y que fue autorizado para el consumo mediante el Decreto Supremo 24676, es la soya. Con ésta se elaboran varios subproductos que encuentran fuera de control como el aceite y leche de soya (La Prensa, 2008).

El Jefe de Unidad de Biodiversidad, el ingeniero Aldo Claire, del Ministerio de Desarrollo Rural, según revela La Prensa, (2008) cree que “Bolivia debe contar cuanto antes con una ley que exija a las industrias que informen explícitamente a los consumidores que existen productos que contienen organismos genéticamente modificados”, para que —dada la ausencia de normas de control— “por lo menos la gente sepa a qué atenerse y decida si se arriesga o no”. Por el momento está en vigencia el decreto supremo que permite, excepcionalmente, el ingreso de la soya transgénica.

No existe una institución encargada de controlar el ingreso de OGM a la cadena alimentaria nacional. Según la licenciada Carolina Tejerina, del SENASAG, si bien su repartición hace controles sobre los productos de importación (conservas y cereales, entre otros), no se realizan análisis sobre los compuestos transgénicos específicamente y su efecto en el organismo. “No existe la declaración de productos transgénicos. No sabemos si representan o no un riesgo porque ello aún está en discusión.” Declaró ante La Prensa. Sus declaraciones demuestran la ignorancia en que se encuentra este tipo de personal respecto a los OGMs. Otro inconveniente—afirma la profesional—, según la misma fuente, es que no se cuenta con un laboratorio certificado para este tipo de detecciones, “por los altos costos de este tipo de estudios, a lo que se debe sumar la falta de personal capacitado”.

Aldo Claire, especialista del Ministerio de Desarrollo Rural, anunció para el primer semestre de este año un estudio de impacto económico y social sobre la soya transgénica. Además informa que el Decreto Supremo N° 24676 está sujeto a nuevas modificaciones (La Prensa, 2008).

El proyecto de la Nueva Constitución Política del Estado aprobada en diciembre, por la Asamblea Constituyente, en los artículos 254-8 y 405, ratificaba la prohibición de la producción, importación, uso y experimentación con plantas y mercancías transgénicas. Posteriormente, estos artículos fueron modificados, aprobándose los transgénicos, en el Parlamento como resultado de una negociación del gobierno con los representantes del movimiento separatista de la media luna ■



BIOCOMERCIO

Historia del interés en las zonas megadiversas

El interés por las materias primas en las zonas con megadiversidad biológica y el germoplasma¹⁰ se ha intensificado desde finales del siglo XX. La biodiversidad pasó a considerarse un recurso de gran importancia por el desarrollo de la ingeniería genética y la biotecnología. Hoy en día vivimos el comienzo de una nueva era de la producción en la que la información genética será utilizada como materia prima fundamental, por ello el inventario entero de los recursos genéticos se ha vuelto pertinente en un sentido económico” (Pohlenz de Tavira et al, 2005).

La biodiversidad ha adquirido una gran importancia también en el campo militar. Sólo en el periodo 2001-2004, el gobierno de EE.UU. gastó 14.500 millones de dólares en trabajos relacionados con la guerra biológica; además de esto, hay en los EEUU 497 subsidios para los Institutos Nacionales de la Salud de EE.UU. para investigación de enfermedades infecciosas con potencial para la guerra biológica. (Engdahl, 2007) El control de yacimientos de petróleo, gas y agua y las regiones de megabiodiversidad, está siendo cada vez más, fuente de permanentes disputas diplomáticas y militares. En los inicios del siglo XXI los científicos se encuentran preocupados en aspectos como: las comunicaciones, los nuevos materiales y energéticos, la industria militar y las nuevas tecnologías. Entre éstas últimas se encuentra la creciente investigación en biotecnología, que requiere del acceso a las áreas de biodiversidad genética que, curiosamente, se encuentran en los países del Tercer Mundo. (Escudero González et al, 2005)

La importancia de la moderna biotecnología es tal que se ha convertido en las últimas décadas en el centro de las investigaciones científicas y la mayor parte de los presupuestos gubernamentales dedicados a investigación y desarrollo está, hoy en día, dedicada a este ámbito. Las técnicas biotecnológicas se aplican a grandes rasgos en: el cultivo de tejidos, donde se trabaja a un nivel superior a la célula, incluye tejidos y órganos que se desarrollan en condiciones controladas; y la tecnología del ADN, que involucra la manipulación, aislamiento, recombinación y expresión de nuevos genes (Pohlenz de Tavira et al, 2005)

Biología: de “ex-situ” a “in-situ”

Muchas empresas han tratado de explotar los recursos de biodiversidad ex-situ, mediante la creación de jardines botánicos, zoológicos, bancos de semillas y bancos de germoplasma, donde se almacenan ejemplares vivos de microorganismos, genes, semillas, embriones animales, líneas de células animales y humanas formados con muestras recolectadas en todo el mundo. Esto, sin embargo, padecía dos limitaciones: 1) en los invernaderos, las plantas no desarrollan las mismas propiedades que en condiciones naturales y 2) los gastos para descubrir sus propiedades curativas son enormes. En ese marco, empresas como American Cyanamid, Ciba Geigy, Johnson and Johnson y Chevron/Novartis han desarrollado un nuevo modelo de bioprospección in situ, basado en el robo y privatización de los conocimientos de los pueblos indígenas (Betancourt Posada, 2006).

Mientras que la colección de especies vegetales y animales arroja una tasa de un compuesto médico por cada 10 mil especies recolectadas, la empresa Shaman Pharmaceuticals ha logrado una tasa de 50% de efectividad a partir de convenios establecidos con curanderos indígenas. El saber de los curanderos puede ahorrar hasta mil millones de dólares en la fabricación de una medicina. Alrededor de 7000 de las medicinas más usadas en el mundo provienen de conocimientos botánicos y farmacéuticos de los pueblos indígenas. Entidades como el Banco Mundial, los principales países capitalistas, empresas multinacionales y algunas universidades de esos países han aplicado este sistema a través de convenios de colaboración con los gobiernos de países de mayor megadiversidad, universidades locales y ONG's, lo cual les ha permitido patentar y privatizar sustancias activas y material genético obtenido aprovechando los conocimientos colectivos y milenarios de los pueblos indígenas (Betancourt Posada, 2006).

Legislación y acuerdos de empresas con pueblos indígenas para bioprospección

Un caso particular de bioprospección con ayuda de los conocimientos tradicionales se da con las industrias farmacéuticas, las cuales suscriben convenios con el supuesto objetivo de encontrar sustancias para la cura de enfermedades que aquejan a la humanidad, pero el resultado es que se lanza al mercado medicinas inaccesibles a la mayoría de la población. (Escudero González et al, 2005) Estamos pues ante un sistema que busca la posesión de los recursos bióticos, a través de todo un sistema de protección a la propiedad intelectual y de patentes, en el cual los países pobres son incapaces de competir (Pohlenz de Tavira et al, 2005).

El libre comercio y la propiedad intelectual

El ALCA, según Sandóval Palacios (2005) buscaba que los recursos estratégicos fueran controlados por las corporaciones transnacionales estadounidenses, mediante instrumentos como “la cooperación energética”, “la asociación para el uso sustentable de la energía” y “la asociación para la biodiversidad” (Summit of the Americas Declaration of Principles, 1994). En el Capítulo sobre “Propiedad Intelectual” del proyecto de Tratado de Libre Comercio (TLC) entregado a los tres países andinos, cuyas negociaciones comenzaron el 18 de mayo de 2004, el Artículo 8 obligaba a que cada país firmante del TLC permita las patentes para: a) plantas y animales, y b) procedimientos diagnósticos, terapéuticos y quirúrgicos para el tratamiento de humanos y animales”, así que por este artículo se podrían patentar genes y partes de materia viva tal y como se lo permiten, a los EEUU sus leyes de protección de los derechos de propiedad intelectual. Margarita Flórez, del Instituto Latinoamericano de Servicios Legales Alternativos, Bogotá, advirtió que con este acuerdo se abría la posibilidad de que el titular de ese derecho sea el propietario de una especie o de una raza de individuos (Sandoval Palacios, 2005).

Biodiversidad y Geopolítica

El Banco Mundial, dice Betancourt Posada (2006), de acuerdo a su rol en la economía mundial identifica los conocimientos que son indispensables para controlar económicamente los recursos naturales del mundo; de ahí es que se ha enfocado en los recursos de biodiversidad y ha establecido un plan que ha coincidido con la preocupación mundial por el medioambiente y con el establecimiento de áreas protegidas de biodiversidad. En ese marco un conjunto de actores internacionales han desarrollado una agenda precisa sobre las zonas en las que se ubica el patrimonio vivo de la tierra. Una de las organizaciones más importantes en ese sentido es Conservación Internacional (CI), que suele trabajar con el Banco Mundial.

CI es un organismo financiado por entes del Gobierno de los EUA como USAID, el Departamento de Estado y la NASA. Recibe financiamiento de varias corporaciones, entre ellas varias petroleras, Chevron Texaco Corporation, Shell, British Petroleum; mineras como Río Tinto; bancos como, Bank of America; transnacionales de transgénicos y agroquímicos como Monsanto, y entre otras: Coca Cola, Ford Motor Co., Microsoft, NBC Televisión Network, Intel, Kraft, McDonald’s, Office Depot, Oracle, Pepsi, Safeway, Sony, Starbucks Coffee, TreeTop Incorporation, United Airlines, Alcoa, Cemex, Citigroup, Visa USA, Volcafe, Walt-Mart.

CI ha elaborado un cuidadoso inventario de áreas clave de la biodiversidad y ha procedido a la planificación de una serie de corredores, donde se integran zonas con alta biodiversidad, abarcando simultáneamente territorios de varios países. Estos corredores son en parte razonables cuando las especies o áreas que se pretende conservar se extienden sobre las fronteras nacionales y resulta más efectivo tomarlos en su integridad. El problema es que dada la forma en que estas áreas son administradas fragmentan el territorio y la soberanía nacional, pues se convierten en territorios bajo la supervisión de entidades internacionales. Uno de esos es el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), que forma parte de un megaproyecto de gestión ambiental planetaria junto a otros 9 corredores impulsados por el BM.

En América Latina, además del CBM, se tiene proyectado un gran corredor biológico que se abre como un abanico a lo largo y ancho de Sudamérica: el Corredor Biológico del Sur (CBS). Este se está ejecutando a través de diversos proyectos de corredores locales, nacionales y binacionales. El CBS. Está conformado por Conservation International, el BM/Gef, el Gobierno de Japón y la Fundación MacArthur. Otros actores participan en cada proyecto en particular.

El CEPF ha determinado 3 “mini” corredores en la región Andina: el Corredor de los andes tropicales, Vilcabamba (Perú) - Amboró (Bolivia), el Corredor Cóndor (Andes Tropicales) y el Corredor Sureste Chocó (Chocó-Darien/Este de Ecuador). Entre los participantes de este proyecto están USAID, Wildlife Conservation Society, Fundación, el Smithsonian, CARE, WWF, TNC, ProNaturaleza, Apeco y el Irena. Según indica el CEPF, “...el propósito de la estrategia de inversión es facilitar la participación efectiva de ONG y el sector privado en la conservación de la biodiversidad en el Ecosistema Forestal Vilcabamba-Amboró.” (Delgado Ramos, 2003).

La idea de crear el CBM se enmarca en importancia de fomentar la conectividad

Delgado Ramos (2003) sostiene que la preparación del CBS no se limita a la zona andina. El BM/Pnuma han venido impulsando un proyecto regional para determinar las principales ecoregiones a conservar. Según el BM, el proyecto incluye la zona de Choco/Darien (Colombia, Ecuador, Panamá); la de la Cordillera del Este de los Andes (Ecuador, Colombia, Perú); la del Yungas Peruano y Boliviano y, las Sabanas del Chaco (Paraguay y Bolivia). Participan actores como la National Aeronautics and Space Administration -Nasa de EUA (para la toma de imágenes satelitales detalladas), la USAID, GTZ, WWF, CI, TNC, Ancon, Pronaturaleza, etcétera. Como puede deducirse, se trata de ir consolidando el CBS en conexión al CBM (de ahí que se incluya a Panamá en ambos corredores).

La cuestión del acuífero guaraní

La comprensión de los aspectos geopolíticos de estos proyectos puede ser facilitada a partir de la experiencia del Acuífero Guaraní, enorme reservorio de 1,2 millones de kilómetros cuadrados de agua bajo los países del Mercosur. Se calcula que el acuífero bajo Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay tiene unos 37 mil kilómetros cúbicos de agua, pero sólo se pueden explotar de 40 a 80 kilómetros cúbicos en zonas de recarga. (Valente, sfe).

El 22 de mayo de 2003 el BM y los países que integran el Mercosur firmaron el “Proyecto de Protección Ambiental y Desarrollo Sustentable del Sistema Acuífero Guaraní”. El principal aporte para el proyecto lo hizo el GEF (Fondo Mundial para el Medioambiente), que garantizó 13,4 millones de dólares de los EEUU para su financiación. La OEA/USDE (Unidad para el Desarrollo Sostenible) actuará como la agencia regional de ejecución y el BM como la agencia de implementación. Las negociaciones bilaterales concernientes al ‘Proyecto de Implementación del Plan’ (PIP) cuentan con el apoyo del USDE y están bajo la dirección de los países y la

OEA. Colateralmente y en adición al GEF el proyecto también tiene el apoyo financiero de la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA), la Vigilancia Geológica Germana (BGR) y el Programa Asociado del Agua de los Países Bajos (BNWPP). El programa también reclama una contribución equivalente de los países, en dinero y en especies, lo que daría una suma aproximada de 27 millones de dólares. (Glenza, 2004).

Los EEUU han venido sosteniendo que la zona conocida como la Triple Frontera (entre Argentina, Brasil y Paraguay), donde esta el acuífero, es un centro del terrorismo internacional. El Centro de Militares por la Democracia Argentina (CEMIDA), una organización de trabaja por los derechos humanos, afirmó que la supuesta actividad de grupos terroristas en la Triple Frontera es solamente un pretexto de Washington para aumentar su presencia militar allí y “apoderarse silenciosamente del Acuífero Guaraní”, a través del proyecto de conservación mencionado anteriormente. (Valente, sfe). “Estados Unidos estructuró un sistema para detectar la magnitud del acuífero, asegurar su uso sustentable y evitar todo tipo de contaminación” y “para ello puso al frente de la investigación al BM, a la OEA y a otros órganos a los que controla”, le “destinó un presupuesto de 26 millones de dólares y sugirió la forma en que participarían las comunidades indígenas y la sociedad civil para mantener un permanente control hasta que lo considere conveniente”, afirmó el informe del CEMIDA (Valente, sfe). Los datos científicos a ser obtenidos, estarán a disposición del BM, de su IFC y del resto de financiadores e inversores interesados. (Glenza, 2004).

Delgado Ramos cita el News Release del BM (No. 2003/371_LAC), según el cual “los 27.24 millones del “Proyecto del Sistema Acuífero Guaraní” servirán para elaborar e implementar en forma conjunta un marco institucional y técnico para el manejo y la preservación del Acuífero.” Entre los componentes del Proyecto, cabe destacar “el desarrollo e implementación conjunta de un marco regulatorio de manejo del Acuífero y la consideración del potencial geotérmico para la generación de energía eléctrica”. Lo que el BM suele entender por marco regulatorio de manejo, o proceso de “fortalecimiento institucional” generalmente, se refiere a aquellas medidas que se han de tomar para homogeneizar los lineamientos legales y operativos de acceso a los recursos, bajo el argumento de que es un prerequisite necesario para ejecutar su “conservación” o “uso sustentable”.

Según Glenza, de los 4 años de la primera fase del proyecto, los 3 primeros se enfocan a esa finalidad. La siguiente fase sería colocar a determinados actores en la gestión y usufructo del acuífero. Ese es el típico modus operandi del Banco, dice este autor, que por un lado, impulsa una concentración del manejo de cuencas hídricas en manos de ‘selectos actores’ y, luego busca, por el otro lado, que las multinacionales asuman la gestión y usufructo del agua. Ese proceso del usufructo privado del agua se ha venido concentrando en manos de multinacionales como Monsanto Wells y Bechtel Co., las francesas Suez/división ONDEO (antes Lyonnaise des Eaux) y Vivendi, las españolas Aguas de Valencia y Unión FENOSA ACEX, o la inglesa Thames Water, entre otras. Es un proceso que ha sido posible gracias a que los Gobiernos están abandonando el control de las fuentes nacionales de agua al participar en tratados como OMC o NAFTA, desde los cuales transfieren la gestión de los recursos hídricos hacia la iniciativa privada”.

Como se ve, en este caso, una serie de intereses de transnacionales, geopolíticos e inclusive militares, coinciden con los objetivos medioambientalistas. Esto, según Sandoval Palacios no es un hecho aislado, pues existe una correspondencia entre la ubicación de los yacimientos de combustibles fósiles, las fuentes de agua, los bancos genéticos de bosques y arrecifes de corales, los ejes de desarrollo, aeropuertos, vías y puertos multimodales, con las bases militares y líneas de desplazamiento militar del Comando Sur de los Estados Unidos.

Entre las muchas contradicciones de la política ambiental actual está el hecho de que el modelo de conservación vigente postula que la naturaleza no podrá salvarse sino se valora, es decir, si no se vende. Los lineamientos del documento del Banco Mundial, *Where is the Wealthy of Nations*, conciben a los recursos naturales como capital natural, y pretenden transformar a las comunidades indígenas en empresas dependientes de los mercados internacionales, dominados por la lógica de grandes empresas.¹¹ De aquí es que poderosas corporaciones financieras, industriales y comerciales ocupan un lugar importante en la gestión de los proyectos; muchas de las actividades ligadas a la conservación en realidad se proponen convertir las reservas en fábricas de agua, fármacos, bancos de genes y ecoturismo; otras estrategias de conservación (comunitaria, de no intrusión etc.) son eliminadas. Bajo estos principios económicos, el objetivo de respetar la cultura de los pueblos indígenas deja paso a la transformación de estos en guías de turismo, camareros de hoteles, guías de cazadores, productores de carne especializados en especies silvestres, etc (Betancourt Posada, 2006) y se llega al extremo de comercializarse la forma de vida de estas comunidades convirtiendo sus rituales e inclusive, su vida familiar en una mercancía para el turismo.

El concepto de biocomercio parte de la valorización monetaria de la naturaleza incluyendo los servicios. El criterio de sostenibilidad se deriva del reconocimiento de la incomparabilidad de muchos procesos sociales y ecológicos (Vélez, 2005). El turismo es una terrible estrategia –dice esta última autora– pues sus beneficios dependen de que las comunidades se abran y abran toda su vida para los turistas, demanda que las comunidades lo hagan no porque así lo quieren sino porque esto incrementa las ganancias del turismo; su cultura es convertida en una parodia destinada al mercado. Esto reduce las relaciones de que se compone la vida a relaciones monetarias, convirtiéndolas en medios de acumulación de capital.

Investigación

Estos proyectos alientan la investigación científica sobre ecología y las culturas de los pueblos indígenas, pero se lo hace –dice Betancourt– bajo un modelo de ciencia neocolonial que asigna tareas ínfimas a los científicos locales y establece líneas de investigación basadas en una lógica comercial y en los intereses de los países ricos y las transnacionales, en vez de una lógica de desarrollo social y conservación.

Esta política de investigaciones diseñada desde arriba y sintetizada y almacenada a ese nivel, lejos del control de los países pobres, permitirá que el BM y los países ricos, las tras-

nacionales, instauren criterios de conservación que podrían ponerse al servicio de grandes trasnacionales contrarios a los intereses de los países pobres, etc.

A partir de esta realidad continúa Betancourt, la conservación ambiental implica: a) la necesidad de valorar la eficacia de propuestas formuladas por diferentes corrientes al interior de una gran variedad de disciplinas relacionadas con el ámbito de la ecología, b) la coexistencia de grupos sociales con diferentes perspectivas, intereses y valores en torno a la conservación ambiental y, c) la imbricación de conocimientos biológicos y políticas de desarrollo social que implican la colisión entre distintas perspectivas ecológicas y diferentes proyectos de desarrollo social. En ese sentido la valoración del carácter apropiado o inapropiado de las distintas estrategias de conservación promovidas por los diferentes actores sociales supranacionales, nacionales, sectoriales y comunitarios debe analizarse desde el ámbito de la ecología política.

Biocomercio en Bolivia

Según el Programa Nacional de Biocomercio Sostenible (PNBS), Biocomercio son todas aquellas actividades de colección, producción, transformación y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa que involucran prácticas de conservación y uso sostenible, y son generados con criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica.

La definición menciona los servicios derivados de la biodiversidad: estos consisten de la valorización -o de ponerle un precio a- los “servicios” que recibimos de la naturaleza, por ejemplo, la purificación del aire, el control de las inundaciones, la provisión de agua a través de su retención y almacenamiento; el control de la erosión, la prevención de la pérdida de suelo por el viento, agua y escorrentía.

El PNBS sostiene que el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales nativos y la generación de beneficios para las comunidades, las regiones y el país, es hacer biocomercio. Esto es que biocomercio implica la ampliación del mercado de materias primas a un campo mucho más amplio que el de los minerales, hidrocarburos y algunos productos forestales, pero no necesariamente a un procesamiento de estas materias que libere al país de su rol centenario de proveedor de materias primas.

En Bolivia, los productos derivados de la biodiversidad implican más de 5000 especies y variedades de frutos y semillas alimenticias, cerca de 3000 especies de plantas medicinales y maderas, 150 aceites de palmas, árboles, diversas plantas y algunos animales, 50 especies de plantas productoras de aceites esenciales, 350 especies de plantas aromáticas, 7000 especies de plantas ornamentales, más de 300 especies de plantas que producen fibras, latex, resinas y biopolímeros, al menos 10 especies de animales que producen almizcles. A esto se debe sumar más de 700 especies y variedades domesticadas o semi-domesticadas, algunas de uso fundamental en la alimentación familiar. Los insumos proteicos de alrededor de 120.000 familias en el país, dependen de manera directa de la caza regular de especies de fauna (aproximadamente

unas 200 especies usadas) (Ribera A., 2008). En términos económicos, la importancia del biocomercio alcanzó el año 2005 al 20% (500 millones de USD) del valor de las exportaciones. Esto incluye silvicultura, agrobiodiversidad y ecoturismo (www.ine.gov.bo).

El aprovechamiento de la biodiversidad significaba ya para el año 2000 en términos económicos mundiales, más de 1000 billones de dólares anuales, sólo los mercados farmacéuticos superan los 20 billones de dólares. Una estimación del valor económico actual de los servicios ecológicos ascendería a nivel mundial a 30.000 billones de \$US (Calomarde, 2000, en Ribera A., 2008).

Durante el 2006 se realizaron acciones para consolidar institucionalmente al PNBS como un mecanismo sostenible, líder facilitador del desarrollo del biocomercio en Bolivia. Se suscribieron 14 convenios de cooperación con instituciones públicas, sociales y privadas; se realizaron gestiones financieras para proyectar el programa a largo plazo y se hizo una adecuada administración de recursos financieros respaldada por dos auditorías (FAN, 2006).

El 2006, el Componente Normativo elaboró y consensuó con actores clave 6 normas e instrumentos para el aprovechamiento de productos/ servicios prioritarios del país. Fue aprobada y publicada la Guía de Planes de Manejo, se concluyeron las propuestas de reglamentos para el aprovechamiento del lagarto y de la vicuña y se proporcionó insumos para la Ley de Biodiversidad - Zoocriaderos, Recursos Genéticos, Investigación Científica.

Se suscribieron convenios con las Prefecturas de Beni y Santa Cruz, fortaleciendo su capacidad institucional a través de la capacitación de 60 funcionarios en temas de legislación, planes de manejo y control y fiscalización del tráfico de especies.

Las instituciones gubernamentales encargadas del aprovechamiento de recursos naturales - Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas DGBAP, Prefecturas y la Autoridad Científica, Museo Noel Kempff Mercado - están coordinando con la sociedad civil y pueblos indígenas, mejorando los canales de información y los procedimientos de presentación y aprobación de planes de manejo - flora y fauna -.

Por otra parte, para mejorar varios procesos del aprovechamiento del lagarto se efectuaron varios estudios sobre: potencial nacional del aprovechamiento, la factibilidad económica del Programa de Lagarto y la definición de cupos de aprovechamiento.

El Componente de Redes Productivas priorizó nuevos productos - cusí, majo y copaibo, en aceites vegetales, y peni y taitetú, en cueros. Tres cadenas de valor fueron priorizadas por el PNBS - carnes y cueros silvestres, ingredientes naturales y vicuña - las cuales cuentan con asistencia técnica, financiera, empresarial y comercial en su desarrollo. En la Cadena de carnes y cueros silvestres - lagarto, peni y taitetu - se cuenta con un plan estratégico para el sector de aprovechamiento del lagarto y 11 planes de manejo. Los beneficiarios son 10 Tierras Comunitarias de Origen (TCO) del Beni, la TCO de Isoso; comunidades indígenas campesinas y estancias ganaderas del municipio de Loreto, 4 empresas - 270 trabajadores - y las organizaciones indígenas - Central Pueblos Indígenas del Beni, la Subcentral Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Sécore, la Capitanía del Alto y Bajo Isoso, la Asamblea del Pueblo Guaraní y la confederación indígena CIDOB -.

La cadena de ingredientes naturales cuenta con un plan estratégico de maca. Se impartió asistencia técnica para la producción orgánica y ecológica. Los beneficiarios son 250 productores de maca de 20 comunidades vinculadas a 4 empresas, la Asociación Nacional del Productores de Maca y la Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia.

El plan estratégico sectorial de la red productiva de la vicuña se elaboró participativamente. Fueron capacitados 56 productores en técnicas de captura y esquila de vicuña y el reglamento de comercialización de la fibra fue actualizado y difundido entre los productores.

Se brindó asistencia técnica, financiera, empresarial y comercial a otras iniciativas productivas menos desarrolladas - 2 Proyectos pilotos de chocolate y cacao, Fund-Eco con mariposas, el Consejo Indígena del Pueblo Tacana y la Asociación de Productores de Biomiel con miel de abejas nativas, Uñatatawi con hierbas aromáticas y medicinales, Naturalcos con maca. Seis representantes de 3 grupos de productores y 6 empresas participaron en el stand del programa de PNBS en las ferias internacionales de Santa Cruz de la Sierra EXPOCRUZ 2006 y BIOBOLIVIA.

En el Componente de Información y Capacitación, se produjeron 4 videos y se produjeron afiches y cartillas. Nueve programas de la revista informativa radial semanal "Biocomercio te informa" fueron difundidos en el Beni. También se organizó la participación del PNBS en la feria Expocruz 2006 y BioBolivia 2006.

Se sistematizó la capacitación en manejo de fauna silvestre y la Unidad Móvil de Capacitación "Lagarto Viajero" fue implementada habiendo realizado dos giras en 8 comunidades en el Beni.

El Componente Financiero estableció y puso en funcionamiento un sistema de apoyo financiero a iniciativas productivas y cadenas de valor con una cobertura nacional de un fondo financiero través de la subcontratación de 4 instituciones financieras de intermediación (IFIs): ANED, FADES, PRORURAL e IDEPRO. Una variedad de servicios financieros están disponibles para las iniciativas productivas.

Las IFIs se encuentran en condiciones de operar; cuentan con un estudio de demanda de necesidades financieras - lagarto, cacao y maca - y 140 oficiales de negocio fueron capacitados.

Los recursos ya fueron desembolsados y el fondo ha empezado a operar a fines de la gestión 2006. FAN, como punto focal técnico, ha suscrito un convenio con PROFIN para ser asesorado en micro finanzas. Se elaboraron los lineamientos de manejo del Fondo Financiero y se diseñó e implementó el sistema de monitoreo financiero de las IFIs.

La explotación y comercio ilegal de especies

La explotación depredativa de especies nativas y sobre todo silvestres de América, comenzó con la colonización del continente. No existe ningún dato de que antes de esto se hubiera dado este fenómeno con tal magnitud. Y naturalmente la exportación de las especies de América para el disfrute de la población de otro continente fue algo nuevo y que impuso una magnitud nunca vista a la caza de fauna silvestre, pues desde la colonia, esta debía satisfacer no sólo la demanda local, que aparte de la alimentación tenía sólo fines rituales, sino también la demanda de occidente que bajo el nombre de “moda” y colección se permitía el uso y el descarte de bienes de la naturaleza de la manera más caprichosa y antinatural.

En el siglo XVI, los primates podían ser encontrados en los hogares ingleses así como también indios del Brasil y animales en los hogares franceses (Kavanagh, 1983; Bueno, 1998, en Renctas, 2001). La historia del Brasil, puede darnos una idea del significado de este comercio. En el Brasil el comercio de animales salvajes hacia occidente fue sistematizado a fines de siglo XIX cuando el comercio de especies para los mercados internacionales, desencadenó un proceso de exterminio de especies. En 1932, casi 25,000 colibríes fueron eliminados en el estado de Pará, para enviar sus plumas a Italia para adornar las cajas de bombones. En 1964, la situación era tan absurda que fue importado un cañón francés para disparar a multitudes de cercetas de la región del Amazonas. Solamente en una granja, en el estado de Amapá, 60,000 cercetas fueron eliminadas (Sick, 1997, en Renctas, 2001).

Cuando el comercio de animales silvestres se estableció en Europa, los comerciantes daban sus pedidos a los viajeros especializados en el negocio. Estos pasaban las órdenes a intermediarios en el país de origen de los animales que se encargaba de obtener los animales. En Europa los animales eran vendidos a zoológicos, coleccionistas privados, circos y exposiciones (Hagenbeck, 1910). Actualmente el esquema sigue igual. Los mayores traficantes son normalmente americanos o europeos y tienen una red de proveedores en los países de donde extraen los animales. (Le Duc, 1996, en Renctas, 2001).

En los últimos 50 años, el comercio internacional se ha incrementado (incluyendo el comercio de fauna) catorce veces. Esta actividad se está situando entre los primeros problemas económicos y medioambientales del mundo. El tráfico de flora y fauna, y sus productos y subproductos, es considerado la tercera actividad ilegal más grande mundialmente, siendo solamente superado por el comercio de armas y tráfico de drogas. El tráfico ilegal en animales salvajes suele estar vinculado a otro tipo de actividades ilegales como el narcotráfico, armas, diamantes, etc... (Toufexis, 1993; Le Duc, 1996; Policía Federal Brasileira, dt. ind. En Renctas, 2001).

Valor económico del tráfico ilegal de especies

Cuantificar el comercio mundial de flora y fauna es casi imposible debido a que se extiende desde la escala local al plano internacional y la mayor parte es ilegal. Algunas estimaciones

Tabla 5. **Estimado del valor de comercio de vida silvestre global y europeo, 2005**

Artículo	Valor global estimado (Euros)	Valor estimado en Europa (Euros)
ANIMALES VIVOS		
Primates	75 millones	15 millones
Aves ornamentales	38 millones	7 millones
Aves de presa	5 millones	0.2 millones
Reptiles, incluyendo serpientes y tortugas	31 millones	7 millones
Peces ornamentales	257 millones	89 millones
PRODUCTOS ANIMALES ORNAMENTALES O PARA ROPA		
Pieles o prendas de piel de mamíferos	4 billones	494 millones
Pieles de reptiles	255 millones	100 millones
Conchas y corales ornamentales	85 millones	15 millones
Perlas naturales	57 millones	12 millones
PRODUCTOS ANIMALES PARA ALIMENTO, EXCLUSIVE PECES		
Carne de caza	365 millones	126 millones
Piernas de rana	40 millones	16 millones
Caracoles (edible)	60 millones	19 millones
Productos vegetales		
Plantas medicinales	1 billones	324 millones
Plantas ornamentales	11 billones	1.2 billones
Subtotal (excluyendo productos alimenticios de la pesca y madera)	17.2 billones	2.5 billones
Productos alimenticios de la pesca (excluyendo piscicultura)	68.6 billones	**26 billones
Madera	154 billones	64 billones
TOTAL	***239.5 billones	93 billones

* Estimado del 2004 **Estimado para todos los países de Europa. *** No incluye estimados globales para productos forestales no maderables de €9.5 bn (Iqbal 1995)

Fuente: Engler & Parry-Jones, 2007

indican que aproximadamente 40.000 primates vivos, 4 millones de aves vivientes; 640.000 reptiles vivos; y 350 millones de peces tropicales son comercializados cada año (Karesh, Cook, Bennett, & Newcomb, 2005). En la Tabla N° 5, tenemos las cifras correspondientes a la Unión Europea.

La continuada demanda de algunas especies raras y protegidas quiere decir que el comercio ilegal sigue existiendo. Del 2003 al 2004, las autoridades de la UE hicieron más de 7000 decomisos de aproximadamente 3,5 millones de especímenes listados en el CITE; del 2000-2005, casi 12 toneladas de caviar fue decomisado (Engler & Parry-Jones, 2007) Por otra parte, la alta demanda en los EU de flora y fauna y productos de flora y fauna es una causa del comercio ilegal e insostenible, que amenaza con la supervivencia de plantas y animales salvajes y sus ecosistemas impactando severamente en los medios de vida de comunidades rurales y las economías nacionales (Engler & Parry-Jones, 2007).

El informe de Engler toma como ejemplo dos casos, el del comercio de la especie Big-leaf Mahogany y el de la vicuña.

Comercio de madera tropical, la Mara

Respecto a lo primero, la UE es la mayor importadora de madera del mundo. El 2004 importó por más de 12 billones de euros y el 2005, 13 billones. El 2004, la UE importó más de 10 millones de m³ de madera tropical de África, Sudamérica y Asia. (Engler & Parry-Jones, 2007).

EL informe de TrafficEurope sobre trafico de vida silvestre, (Engler & Parry-Jones, 2007), dice que las consecuencias medioambientales de la tala ilegal son ilustradas por la continua declinación de Big-leaf Mahogany, la cual se encuentra ahora con una densidad de sólo 0.03-0.64 árboles por has en Bolivia, en contraste con densidades anteriores de 4-6 árboles por ha. La especie ahora cubre sólo 20% de su área original en Brasil y 27% en Nicaragua. En otros países como Salvador se ha declarado extinguida en 1999 (Engler & Parry-Jones, 2007). Aquí debemos hacer una aclaración. Los autores en el caso de Bolivia se refieren como Swietenia

Tabla 6. Comercio en Merbau, Mara y Ramin*

	Big-leaf Mahogany		Ramón		Merbau	
	Rango	País	Rango	País	Rango	País
Rango de la UE en el comercio (2004)	1 2 3	EEUU Rep. Dominicana UE	1 2 3	UE EEUU China	1 2 3	UE Australia Nueva Caledonia
Principales países exportadores**		Brasil Bolivia Perú		Indonesia Malaysia		Indonesia Malaysia Papúa Nueva Guinea
Principales países importadores de la UE**		Reino Unido España Países Bajos		Italia Dinamarca Alemania		Países Bajos Alemania Bélgica

Basado en estimados de Chen, 2006a. La clasificación del comercio de Merbau para el año 2004, está basada en datos de comercio de Papúa Nueva Guinea. Datos disponibles de otros exportadores por especies y países. **Corresponde al 2000-2005 para Big-leaf Mahogany y Merbau, y al 2001-2005 para Ramin, no hay información anterior al listado CITES, Apéndice III, 2001.

Fuente: Adaptado de UNE-PWCMC CITES, en Engler & Parry-Jones, 2007

Tabla 7. Disminución de la mara en su hábitat

El Salvador	81%
Costa Rica	84%
Panamá	74%
México	76%

Fuente: Engler & Parry-Jones, 2007

macrophylla, a la mara.

Comercio de fibra de vicuña

En cuanto hace a la vicuña, la caza excesiva de este animal por su fibra, llevó a que se anotara en la lista del CITE en 1975. Desde entonces, su número se ha incrementado a más de 250000 animales. Sin embargo la creciente competencia por pastos con animales domésticos y falta de control en ciertas áreas ha dado lugar a amenazas crecientes. En Bolivia y Perú llegó a ser posible el comercio de fibra en ciertos niveles (CITES, 2006; Torres, 1992) (Engler & Parry-Jones, 2007).

Actualmente se estima que se da un comercio de 23 a 24 toneladas de fibra en el mercado internacional durante los últimos 10 años (Bonacic, 2007). El precio de la fibra para el 2004 era 456 euros por kg (Bonacic & Madonald, 2003; Sahley et al., 2006, en Engler & Parry-Jones, 2007).

Tipos de tráfico

Continuando con el informe del tráfico de vida silvestre del Brasil, que es útil para una comprensión global del problema, los tipos de tráfico son los siguientes:

- 1. ANIMALES PARA COLECCIONISTAS Y ZOOLOGICOS PRIVADOS:** esto es quizás el tipo más cruel de tráfico de flora y fauna porque se centra en especies en peligro de extinción.
- 2. ANIMALES PARA PROPÓSITOS CIENTÍFICOS (BIOPIRATERÍA):** las especies en este grupo son las que suministran los químicos usados en la investigación y la producción de medicinas. Este grupo crece cada día debido a la intensa incursión de investigadores ilegales en el territorio brasileño, en la búsqueda de nuevas especies. Sumas enormes están involucradas en esta categoría, como el caso de las investigaciones en las arañas *Nigriventer* (*Phoneutria* sp.) para el desarrollo de sustancias analgésicas más eficaces, que podrían llegar a un precio de hasta \$4,000 / gramo.
- 3. ANIMALES PARA MASCOTAS:** es la categoría que da más incentivos al tráfico.
- 4. PRODUCTOS DE FAUNA:** son usados en gran parte como adornos y en la artesanía. Las especies usadas dependen de la moda del mercado y las costumbres. Incluyen cue-

ros, pieles, plumas, garras, y colmillos entre muchos otros. Son vendidos en los mercados de moda y de turismo.

Estructura social

Según el informe del tráfico de vida silvestre del Brasil, la estructura social de la población comprometida en el tráfico ilegal de especies es como sigue:

1. **PROVEEDORES:** personas sumamente pobres sin acceso a servicios básicos y radicados en los suburbios.
2. **INTERMEDIARIOS:** los primeros intermediarios son los que actúan tanto en zonas rurales y urbanas como los barqueros, agricultores, choferes y vendedores ambulantes. Después están los traficantes pequeños y medianos que tienen conexiones con traficantes muy importantes dentro y afuera del país. El tráfico a gran escala puede involucrar a intermediarios financieros nacionales o extranjeros muy importantes, los cuales están familiarizados con toda clase de corrupción y pueden moverse rápidamente de un país a otro si surgiera algún problema. Su actividad parece ser legal pero tiene enlaces con el comercio ilegal en animales salvajes y sus productos.
3. **CONSUMIDORES:** la mayoría de los consumidores tienen animales salvajes como mascotas. Algunos los crían, como los zoológicos y acuarios, los circos, los coleccionistas privados, las curtiembres, la industria de pelaje, los estilistas, la industria farmacéutica y los clubes de amantes de las aves que tienen participación activa en este comercio. Aunque pequeño, el mercado de recuerdos de flora y fauna para turistas, los cuadros realizados con alas de mariposas y artefactos hechos de dientes, garras, plumas, y pelaje son otra actividad que contribuye en este comercio ilegal.

Enfermedades y consecuencias para los países ricos y su medio ambiente

El comercio de especies tiene consecuencias tanto para los países de origen como también para los de destino. Especies invasoras de plantas y animales importadas para mascotas o para jardinería, y para la producción de alimento están amenazando especies originarias y hábitats en Inglaterra. (Inskipp, 2003). El comercio mundial de flora y fauna suministra mecanismos de transmisión de enfermedades que no sólo causan los brotes de enfermedad humanos sino también amenazan la ganadería, el comercio internacional, medios de vida rurales, poblaciones de flora y fauna nativas, y la salud de los ecosistemas. Brotes que resultan del comercio de flora y fauna han causado cientos de miles de millones de dólares de daño económico mundialmente. Después de la epidemia del (severe acute respiratory syndrome) SARS el 2003, 838,500 animales fueron confiscados en los mercados de Guangzhou. A principios del 2003 la FAO reportó que más de un tercio del comercio de carne global fue embargado como resultado de la enfermedad de la vaca loca, influenza aviar, y otras epidemias del ganado. Los esfuerzos para controlar la expansión de la influenza aviar en los países del Asia desde el 2003, ha requerido la eliminación de más de 140 millones de gallinas (Karesh, 2005).

La posibilidad de la transmisión de enfermedades contagiosas entre personas y animales se esta incrementando, estimulado por actividades humanas que se extienden del manejo de alimentos exóticos y el comercio en animales exóticos a la destrucción o el disturbio de hábitat silvestre. En una lista de 1,415 agentes patógenos humanos, 61 % son zoonoticos, y múltiples patógenos huéspedes son dos veces más probables de ser asociados con una enfermedad contagiosa de humanos. 77% de los patógenos encontrados en el ganado es compartido con otras especies huéspedes (Karesh et al, 2005).

Legislación

En la legislación internacional es de gran importancia el CITES. Este es un acuerdo internacional entre gobiernos que ha entrado en vigencia desde 1975. Su propósito es asegurar que ninguna especie de la fauna o flora silvestre sea objeto de una explotación insostenible debido al mercado internacional. Debido a que el comercio en especies silvestres atraviesa las fronteras nacionales, su regulación requiere de cooperación internacional. Hasta junio del 2007 el CITES contaba con 171 países miembros.

Actualmente el CITES establece diferentes grados de protección a más de 30.000 especies de animales y plantas, sean comercializados como especímenes muertos o vivos, como partes o sus derivados, por ejemplo, como medicinas.

Los miembros del CITES, actúan conjuntamente para regular el comercio de especies listada en uno de los 3 apéndices del CITES. El comercio de especies listadas requiere una autorización extendida por una autoridad nacional. Y esta autoridad sólo puede extender la autorización cuando la autoridad nacional científica ha manifestado que el comercio de la especie en cuestión no tendrá un impacto negativo en su estado en la naturaleza.

La situación en Bolivia

Entre 1940 y 1986 aproximadamente se dio en el país un proceso de expoliación a gran escala incentivado por los mercados internacionales de manufacturas con cueros y pieles de animales y la moda. Fue un verdadero saqueo de la fauna silvestre que sólo terminó con la aplicación del convenio internacional CITES (Ribera y Campos, 2005). Este proceso determinó en las tierras altas la casi desaparición de la vicuña y la extinción de la chinchilla y el guanaco. En las tierras bajas, la sobreexplotación de la fauna silvestre ocasionó el colapso poblacional de especies como la londra, el caimán negro, el lagarto, varias especies de felinos, guacamayos y pecaríes. Es posible que en la actualidad algunas de estas especies aún no hayan recuperado su población, tal es el caso de la londra, la vicuña o el caimán negro. De acuerdo a reportes históricos a fines del siglo XIX aún existían grandes poblaciones de vicuña en casi todas las regiones altoandinas y de puna, inclusive existían grupos de esta especie en las partes altas que circundan la ciudad de La Paz. Si bien ahora existe una importante recuperación de las poblaciones de la vicuña, no representarían ni el 30 % de la que había en épocas pasadas.

Entre los casos críticos extremos de especies de fauna y flora se tienen según Flores y Miranda, (2003) la Lama guanicoe (guanaco del Chaco), Ara glaucogularis (Paraba barba azul),

Ara rubrogenys (Loro de valles secos), *Crax globulosa* (Mamaco), *Chaetophractus nationi* (Quirquincho), *Oreailurus jacobita* (Titi), *Orestias pentlandii* (Boga del Lago Titicaca), *Puya raimondii* (Puya), *Parajuabea torallyi* (Janchicoco). A las anteriores, se suman varias especies de alta y creciente amenaza: *Pteronura brasiliensis* (Londra), *Tremarctos ornatus* (Jucumari), *Hippocamelus antisensis* (Taruca), *Odocoileus dichotomus* (Ciervo de la pampa) *O. virginianus* (Ciervo cola blanca) *O. bezoarticus* (Gama), *Priodontes maximus* (Pejichi), *Chrysocyon brachyurus* (Borochi), *Melanosuchus niger* (Caimán), y la vicuña todavía afectada en muchas zonas por la caza furtiva y el comercio ilegal de la fibra.

La cacería de animales con fines de subsistencia, es una de las actividades que pone en alguna categoría de conservación a más de 100 especies de vertebrados entre mamíferos, aves, reptiles y peces (Marconi 1992); pone en peligro especialmente a los mamíferos de mayor porte con periodos de reproducción largos y territorios amplios (TCA 1995). Entre las especies de vertebrados más cazadas, algunas especies de primates encabezan las listas (*Alouatta seniculus*, *Ateles paniscus*, *Cebus apella*, *Cebus albifrons* y *Saguinus fuscicollis*). Otro de los grupos de mamíferos presionados por la cacería son los ungulados (*Tapirus terrestris*, *Mazama americana*, *M. gouazoubira*, *Tayassu pecari* y *T. tajacu*) por la cantidad de carne que proporcionan. En décadas pasadas, por la utilidad comercial que se le dio a la carne, piel, plumas o en pruebas de laboratorio de la fauna silvestre, se llegó cerca del exterminio de algunas especies como los ungulados y los primates (TCA 1995) (Santivañez, JL. 2007).

Clasificación de los tipos de cacería

En Bolivia, desde la promulgación de la Ley de Vida Silvestre en 1975 se clasifica la caza en cinco tipos:

- **LA CAZA DOMÉSTICA O DE SUBSISTENCIA**, la que se practica para cubrir las necesidades alimenticias, vestido y protección del cazador y sus familiares directos (Art. 47).
- **LA CAZA DEPORTIVA**, la actividad lícita de cazar animales de vida silvestre sin fines de lucro, observando las disposiciones legales vigentes (Art. 48).
- **LA CAZA COMERCIAL**, que tiene el objeto de obtener beneficios con el producto, previo cumplimiento de los requisitos exigidos por Ley (Art. 49).
- **LA CAZA CIENTÍFICA**, la captura de animales silvestres para la investigación, la enseñanza y la exhibición en los lugares autorizados para el efecto (Art 50).
- **LA CAZA CON FINES DE CONTROL DE ANIMALES PERJUDICIALES**, la captura de especies que, de acuerdo con el Centro de Desarrollo Forestal, hayan sido declarados como tales (Art. 50).

Tal vez podemos situar dentro la cacería de subsistencia o doméstica los tipos de cacería que Santivañez ha tipificado en bosques de producción forestal de Bolivia de acuerdo a los actores. Estos son: recolectores de castaña amazónica (*Bertholletia excelsa*); cortadores de palmito (*Euterpe precatoria*) y colonos en el oriente boliviano.

Respecto a la cacería por colonos, existe un estudio realizado en área de Yucumo-Rurrenabaque, que muestra que estos no practican la cacería sino excepcionalmente. En cambio es la población originaria del lugar, radicada en las colonias la que tiene esa costumbre (Villegas, 1997).

En cuanto a la cacería practicada por recolectores de castaña y palmito, donde también tendríamos que agregar los que trabajan para los madereros, este tipo de cacería es muchas veces parte del sistema laboral.

A principios de los 90, en toda la región amazónica, el 75.0 % de las familias practicaban la cacería con un promedio de 59 días al año. Esto reportaba un promedio de 350 kg., de carne, de los cuales 306 kg., se destinaban al consumo y, el resto, a la venta. Solamente el 14.0 % de las familias habían tenido excedentes para vender (Caballero, 1994). Esto quiere decir que la caza es de importancia primordial en la dieta de la familia.

A precios actuales, la caza significaría un ingreso de 592,21 \$us por año (Bojanic, 1999). Tratándose de un promedio de 59 días/año dedicados a la caza, el ingreso diario sería de 10,037 \$us, aproximado al promedio de ingreso diario por recojo de castaña. Si estos 59 días de casa o parte importante de ellos se concentran en la época de zafra, al parecer, la caza es parte del pago del zafrero.

Según Bojanic, un reciente estudio mostró que en una barraca con 105.000 ha y 220 zafreros estacionales el consumo fue de 420 animales que representaron un volumen de 2.696 kilos de carne en un periodo de cuatro meses. Esto hace un promedio de 12.25 kg. de carne de caza por persona, es decir, 20,74 \$us. Lo que quiere decir que comparados con los ingresos medios (1.110 - 1.119 \$us) el valor relativo de la carne sería de sólo 1,87% y de 2.5 % para ingresos promedio de las barracas, resultando en este caso, a diferencia del anterior, que la caza es de poca importancia.

Según un estudio llevado a cabo en un campamento de palmiteros de 43 personas se cazaron 1.475,8 kg. que, en promedio hacen 58,07 \$us/persona a 10 Bs./kg. Tomando en cuenta la pesca, el promedio es 73,30 \$us (Herrera, en Villegas, 1999). Vemos así, que las limitaciones de estos datos son evidentes: 43 palmiteros cazaron a 1.792 individuos mientras que 220 zafreros cazaron sólo 420.

Finalmente podemos citar a Markopoulus (1998) quien en su trabajo sobre Lomerío, manifiesta que la falta de alimentación por parte de CICOL para los trabajadores repercutía inmediatamente en el incremento de la cacería. Posiblemente, desde el punto de vista de los zafreros, el interés en la zafra se deba en parte a las posibilidades de cazar.

Problemas e Impactos del aprovechamiento y amenazas

Los resultados recopilados por Santivañez (2007) en bosques de producción forestal muestran que la tasa de extracción de diversas especies de animales silvestre realizadas por TCO's, campesinos, extractivistas o madereros, no será sostenible en el tiempo sino se desarrollan planes de manejo de caza. Existe mayor presión de caza sobre poblaciones de mamíferos, en especial sobre la mayoría de las especies de primates y ungulados, por la práctica de caza

en periodos de mayor actividad reproductiva de dichas especies. Estos grupos de vertebrados presentan periodos reproductivos largos y bajo número de crías, lo que sumado a la alta presión de caza y los periodos de cacería que se contraponen a la temporada reproductiva, la actividad de caza sostenible no existiría.

Otro tipo de cacería es la que tiene por objeto fines costumbristas y rituales sobre todo de la población de centros urbanos, que dada la magnitud de estos mercados impacta fuertemente sobre especies amenazadas como el flamenco, suri, paraba o guacamayo, quirquincho, y están estrechamente vinculadas a festividades regionales que ya suman un alto número y tienden a crecer (Ribera A., 2008).

En este marco, el 01 de marzo del presente año, el gobierno recordó a algunos folkloristas que insisten en utilizar especies nativas para adornar sus trajes de baile que la caza y la depredación de quirquinchos, flamencos, cóndores y gatos andinos; fauna silvestre amenazada y en peligro de extinción será drásticamente sancionada por el Gobierno y que estos están protegidos por un decreto supremo (ABI, 2008). Más tarde, el 3 de abril, fue suscrito un convenio interinstitucional entre autoridades de Biodiversidad, Recursos Naturales y Medio Ambiente; Desarrollo de Culturas; Alcaldía de La Paz y las asociaciones de Conjuntos Folklóricos del Gran Poder y Artesanos Bordadores Autodidactas, para evitar el uso de la fauna silvestre en trajes folklóricos y se comprometieron a conservar y proteger la fauna silvestre en Bolivia (El Diario, 2008).

En algunas regiones del altiplano con cría de camélidos y en regiones de sabanas de tierras bajas es relativamente importante la caza de animales depredadores que afecta especialmente a determinadas especies como el puma o el jaguar. El aspecto de mayor riesgo ambiental es el uso de venenos (Ribera A., 2008).

Una revisión realizada por Santivañez (2007) sintetiza la importancia de la fauna para la reproducción del bosque. A partir de estos datos se puede comprender que el impacto de la depredación de la fauna silvestre no impacta sólo en el número de la especie que es depredada sino también en el medio ambiente en general y en especial en la reproducción de la vegetación a continuación resumimos lo expuesto por el autor mencionado, incluyendo entre paréntesis, las fuentes que él ha citado.

Las interacciones entre plantas y animales vienen desde la prehistoria, con procesos co-evolutivos ocurridos en el transcurso de 225 millones de años. En algunos casos, la visita frecuente de insectos perjudicaban ciertas especies de plantas, ya que generaron compuestos en la formación de capas más duras al ataque de los mismos; otros por el contrario, al sentir beneficios y facilidad de transporte y reproducción, crearon formas más atractivas, aromáticas y simples para atraer más especies que colaboren, desarrollando algunas estructuras espinosas para pegarse a sus transportadores (Morales, 1994).

Existe una estrecha relación entre las actividades de la fauna y la dinámica del bosque, (Ergueta y Morales 1996), distintos ambientes ecológicos presentan diversas especies clave que son precisamente aquellas que tienen una función de dispersión, diseminación, polinización y/o controladores biológicos de otras poblaciones de animales (Soulé y Kohm 1989, Terborgh 1992, Mefee et al. 1997 en Rumíz 2001). Algunas especies como los ungulados (chanchos, ve-

nados y tapires) utilizan las semillas de las palmeras en general, que va desde un 50 a un 86% de su dieta, logrando dispersarlas por donde ellos se sitúan (Bodmer 1993), contribuyendo directamente en la abundancia y riqueza de palmeras. Del total de mamíferos en Bolivia, el 90% contribuyen directamente en la dispersión de los bosques. El 76% de éste, son representados por roedores, marsupiales y quirópteros y 24% son los animales de gran tamaño (como los ungulados), considerados importante en la subsistencia de poblaciones y comunidades.

En la composición del consumo alimenticio de los monos es evidente la utilización de grandes cantidades de frutos de diferentes especies (45-83 %), ramas descompuestas (10%), hojas y brotes (5%), tallos de epifitas (2%) y >0.1% de flores; mientras que la ingestión de insectos podría variar entre el 1-20%. Los roedores suelen consumir frutos carnosos, los mismos que son llevados a lugares seguros, y después de consumir la pulpa liberan las semillas, para luego ser enterradas en lugares no necesariamente favorables para la germinación a distancias entre o mayores a los 50 m, siendo muchas veces olvidadas (Morales 1994).

Cerca de un 90% de especies vegetales presentan frutos con adaptaciones que atraen aves y mamíferos (Morales 1994). El tipo de componentes, valor nutritivo y proteico de frutos, flores y plantas, son fuertemente seleccionados por la fauna, claro está que estas pueden ser suplantadas cuando las condiciones son adversas y existe una obligatoria adaptación.

Algunas especies consumen grandes cantidades de frutos en distintas épocas del año, como algunas especies de monos (40Kg/ha/año de frutos), murciélagos frugívoros como los *Artibeus* spp. (20Kg de higo/ha/año), aves (30Kg frutos/ha/año), y algunas especies de vertebrados arborícolas (150Kg secos/ha/año) de frutos y semillas. En este contexto, se estima que 500 Kg de frutos residuales que caen al suelo suelen quedar, siendo consumida sólo una séptima parte por vertebrados terrestres, como por ejemplo los jochis (*Agouti paca*, *Dasyprocta* spp) y tejones (*Nasua nasua*). Entre el grupo de animales que dispersan grandes cantidades de semillas, se encuentra el marimono (*Ateles paniscus*), única especie capaz de ingerir y dispersar semillas de 5,4 cm de longitud, al igual que los silbadores (*Cebus apella* y *C. albifrons*), mono michi (*Potos flavus*), entre otros (Morales 1994).

Estudios desarrollados en la TCO de Lomerío, demostraron la directa relación de la fauna silvestre con algunas especies de plantas (Rumíz 2001). Por ejemplo las abejas del género *Trigona*, *Plebeya* y *Apis* son frecuentes en algunas especies maderables, según García (1996), tales como el cuchi (*Astronium urundeuva*), maní (*Sweetia fruticosa*), soto (*Schinopsis brasiliensis*), curupaú (*Anadenanthera colubrina*), tajibo (*Tabebuia serratifolia*), tarara (*Centrolobium microchaete*), sirari (*Copaifera choratiana*), jichituriqui (*Aspidosperma tomentosum*), verdolago (*Terminalia oblonga*), picana (*Cordia* spp), paquió (*Hymenaea courbari*) y morado (*Machaerium scleroxylon*).

Consecuencias sociales

En muchos casos, la práctica de la cacería es realizada por gente ajena a las comunidades, muchos grandes propietarios que se dedican a la caza sólo por placer. Entre las consecuencias sociales de la cacería indiscriminada e ilegal esta el hecho de que los pueblos que obtienen una parte importante de su dieta de la cacería y que practican esta actividad de manera sostenible,

se ven obligados a recurrir a otras actividades que pueden generar un impacto negativo en el medio, como por ejemplo trabajar para las empresas madereras o dedicarse ellos mismos a este negocio.

La población pobre del oriente especialmente, es víctima de un sistema de explotación inhumano y muchas veces basado en deudas que la lleva a extraer todo tipo de recursos del bosque, como ser palmito, incienso, fauna, castaña, etc... El resultado es que la mayoría de la población vive en condiciones de pobreza extrema, y privada de sus derechos ciudadanos y laborales, mientras que sus empleadores se encuentran entre los sectores con más altos ingresos del país.

Impactos en la salud humana

La cacería y el tráfico ilegal de la fauna y flora silvestre puede acarrear impactos muy graves para la salud humana. Tenemos en el Beni la experiencia de la fiebre hemorrágica que se debió a que los animales que eran los portadores se habían multiplicado sin control debido a que la población de sus enemigos naturales, básicamente los felinos, había disminuido demasiado.

Otro tipo de impacto proviene del cambio de la dieta para los pueblos acostumbrados a la carne del monte, para quienes se producen largos periodos sin carne o en su defecto se vuelcan a la dieta de bajo valor nutritivo y también de un alto contenido de grasas, muchas de ellas sintéticas.

Dada la interrelación entre las especies en la naturaleza, no se tiene un conocimiento amplio de como afecta al medio la depredación de una de ellas, y en consecuencia a la salud de las personas. Solamente cuando surgen grandes epidemias como la mencionada, o se agravan otras ya existentes como la malaria, se reaviva la preocupación y se realizan esfuerzos por comprender esta interrelación.

La biopiratería

La biopiratería se define como la apropiación irregular o ilegal de componentes de la biodiversidad, sean especies animales, vegetales o microorganismos, sustancias derivadas de estos, o los conocimientos locales sobre el acceso y propiedades de esos componentes. Se ha usado el termino por ejemplo, para la apropiación de una variedad vegetal que puede tener un uso potencial agrícola, o la obtención de información que permite encontrar una especie animal que secreta una sustancia que puede ser usada por la industria farmacéutica, sin contar con el consentimiento libre e informado de esas comunidades. La apropiación puede ser ilegal, en el sentido de violar las normas nacionales que resguardan los recursos biológicos y genéticos de un país, o irregular, e el sentido de aprovechar los vacios legales existentes en las legislaciones de los países de AL (Gudynas & Buonomo, 2007).

La biopiratería: Casos

Los casos como el patentamiento de la quínoa, ocurridos anteriormente, ilustran lo que sucede con los organismos o productos que se pueden ver, pero otra es la situación respecto a

migroorganismos, pues posiblemente mucho de lo que ya se ha robado y su utilidad, lo sabremos sólo dentro de varios años o décadas, cuando estos empiecen a producir ganancias, por ejemplo para las transnacionales de farmacia.

La biopiratería ha tenido ya un gran impacto para nuestro país, uno de esos casos es el robo de las semillas de caucho, que veremos a continuación.

El robo de las semillas de caucho

A pesar de estar prohibido en Brasil, en 1876 el inglés Henry Wickham sacó ilegalmente semillas que fueron plantadas por los británicos en sus colonias de Ceylán, Malasia y la India Holandesa. En 1905 ya salió la primera producción. 1908 los ingleses tenían en el Asia 750.000 acres de sembradíos de goma elástica. (Pando G, 1947).

En 1871, se da un nuevo impulso a la exploración de la goma, cuando originarios de yungas de La Paz y cruceños comenzaron la exploración del río Beni en busca de gomales. Es interesante que parte de los nuevos barraqueros fueran quineros arruinados por la competencia de quinales cultivados a partir de semillas robadas, cosa que se repetiría con la goma. Continuando, en 1874 se establecieron algunas explotaciones en la desembocadura del Madidi en el Beni. Nicolás Suarez por su parte, exploró partiendo de Trinidad alcanzando el Madera en 1873. En 1875 la familia Vaca Díez y sus socios inician la explotación de los gomales del Beni, explorando este río hasta la antigua misión de Cavinás (Peñaloza, 1984).

El robo de semillas de caucho perpetrado por los civilizados británicos, se extendió a Malasia, Ceilán y Singapur. A partir de 1910 la producción del caucho cultivado por estos pueblos desplazó a la producción amazónica, pero este, a su vez, sería más tarde, desplazado por el caucho sintético. En Malasia, que había llegado a responder por la tercera parte de la producción mundial de caucho, los 1,4 millones de hectáreas a que habían llegado las plantaciones de caucho en 1940, se redujeron a menos de 200.000 has a fines del siglo pasado (SAM, 2005). Los malayos, de trabajar en los 1,4 millones de hectáreas de sembradíos de caucho robado, pasaron a trabajar en los 1,75 millones de hectáreas de palma, también robada.

El caso de la quinua

Una variedad de quinua boliviana – denominada Apelawa – fue patentada (Patente Bo. 5.304,718) por investigadores norteamericanos en 1954. Sin embargo fue sólo hasta 1997 que el país se enteró de la existencia de la patente, cuando un miembro de la organización RAFI hiciera la denuncia. Los investigadores informaron que solamente recolectaron la planta a orillas del Lago, depositando las semillas en la Colección Americana de tipos de cultivo, por lo tanto no hicieron ningún descubrimiento para inventar la quinua Apelawa.

En este caso no sólo no existió ningún beneficio local, sino que las implicaciones de la patente ponen en riesgo la potencialidad de los mercados externos, para comercializar variedades híbridas de quinua, sobre todo en Estados Unidos donde se consume 1,5 millones de kilos de quinua al año, la mayoría de esta quinua viene de Bolivia. La exportación boliviana de quinua asciende a 1 millón de dólares anuales.

Caso Yuruma

Los resultados de las investigaciones referentes al descubrimiento de nuevas moléculas útiles en el tratamiento de parasitosis, desarrolladas en el Instituto Boliviano de Biología de la Altura (IBBA) y la Cooperación Francesa del IRD (ex ORSTOM) han sido exitosas, así dentro de las más de 400 especies evaluadas biológicamente, el estudio de la *Evanta Galipea longiflora* (Rutáceae, familia del naranjo), ha conducido a la obtención de una patente internacional Franco-Boliviana (US4209519/15/04/93), sobre los alcaloides (2-quinolinas) responsables de la actividad *in vitro* e *in vivo* sobre diversas cepas de los parásitos de la *Leishmania*.

Estos resultados, lejos de justificar el aporte de fondos, por parte del Estado, destinados al estudio sistemático de los recursos genéticos vegetales, han generado mucho conflicto, ya que en esta patente se excluye a los informantes nativos de la etnia Tsimane.

Caso wira wira

Una de las regiones que más aportes en el marco de los estudios etnobotánicos, fue la de los Kallawayas. Con este grupo se realizaron colecciones e investigaciones de plantas con diferentes usos. Hace un par de años los Kallawayas en signo de amistad obsequiaron a un investigador una muestra de la planta *wira wira*, que tradicionalmente es usada para combatir afecciones pulmonares o enfermedades respiratorias. Este investigador llevó las muestras a su país, donde se pasaron las pruebas químicas contra el SIDA y descubrieron que tiene un alto potencial para tratar esta enfermedad.

En diciembre del año pasado, circuló la denuncia de que se había patentado el componente obtenido de la planta, sin reconocimiento del conocimiento intangible asociado a ella. Al presente no se tiene una confirmación al respecto, pero en todo caso no se ha definido ningún beneficio para los Kallawayas.

Caso guirakillo

Los trabajos del Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas (IIFB) sobre el *guirakillo*, *Solanum lorentzi* (Solanaceae), por su actividad antifúngica, han sido de interés para la empresa farmacéutica Laboratorios Valencia de Cochabamba. Este descubrimiento ha sido presentado a la Capitanía del Alto y bajo Izozog (CABI) y junto con el IIFB, el Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ) y la CABI, se ha presentado un proyecto al PNUD, con el objetivo de mejorar la infraestructura disponible en el Izozog.

Este proyecto ya ejecutado ha permitido construir un laboratorio para la producción de productos medicinales destinados a cubrir las necesidades de la zona y promover una relación comercial y tecnológica entre la etnia guaraní y Valencia, teniendo como objetivo inicial el desarrollo de una pomada destinada al tratamiento del "Pie de Atleta".

Instrumentos legales de protección del recurso fauna

Acuerdos Internacionales para la conservación

Bolivia forma parte de varios acuerdos y convenios internacionales y tratados firmados para la conservación de la diversidad biológica.

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (PNUMA-CBD 1992).
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Natural y Cultural (1976).
- Convenio CITES (1979).
- Convenio RAMSAR (1990). En septiembre de 2001 se declararon un total de 46.000 Km². Bolivia es el segundo país en declarar una zona tan extensa de humedales importantes para su conservación.
- Tratado de Cooperación Amazónica (1978).
- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (1979).
- Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes (1991).
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992).
- Convenio Internacional de las Maderas Tropicales (1995).
- Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África (1996).

Legislación Nacional para la conservación

- Constitución Política del Estado
- Ley del Medio Ambiente (Ley N° 1333 de 27/04/1992)
- Ley de Aguas (Ley s/n de 26/10/1906)
- Ley del Servicio Nacional de la Reforma Agraria (Ley N° 1715 de 18/10/1996)
- Ley de Vida Silvestre, Parques Nacionales, Caza y Pesca (Ley N° 12301 de 14/03/1975)
- Ley Forestal (Ley N° 1700 de 12/07/1996)
- Ley de Municipalidades (Ley N° 2028 de 28/10/1999)

- Ley de Electricidad (Ley N° 1604 21/12/1994)
- Ley Código de Minería (Ley N° 1777 17/03/1977)
- Ley de Reglamento General de Áreas Protegidas (D.S. N° 24781 de 31/07/1997)
- Reglamento de Control de Contaminación Hídrica (D.S. N° 24176 de 8/12/1995).
- Decreto de Veda General e Indefinida Ratificada (DS: 25458) ■





ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

R

egiones más críticas del país por su calidad ambiental

De acuerdo al informe de estado ambiental al año 2007 de LIDEMA, las regiones más críticas del país por la depredación de su calidad ambiental son las siguientes: (Tabla N° 8)

De esta evaluación se traduce que la cobertura aproximada de las zonas con problemática más críticas de calidad ambiental del país, es de 6.277.000 hectáreas, equivalente a un 6% del territorio nacional (Ribera, 2008). De acuerdo a lo que hemos visto anteriormente, tanto la legislación como las instituciones medioambientales se han mostrado claramente insuficientes ante los causantes de los daños ambientales, lo que quiere decir que, a no ser que se ponga coto a esta situación, la depredación no sólo continuará expandiéndose al resto del territorio sino que al influjo que se ha dado en la actualidad a las actividades extractivas, es posible que se produzca una intensificación del problema.

Regiones del país en buen estado de calidad ambiental

En cuanto hace a las regiones que aún mantienen un buen estado de conservación, el informe de LIDEMA presenta la Tabla N° 9.

Las regiones del país en buen estado suman, de acuerdo a la Tabla N° 9, un total de 30 millones de hectáreas, 30 % del país. El resto del país, según la misma fuente, se encuentra en una situación intermedia, en general con procesos moderados de deterioro ambiental y ecosistémico.

Tabla 8. Regiones más críticas del país por su calidad ambiental, en orden decreciente

Region y Ubicación	Principales tensiones
Región circundante a la ciudad de Potosí	Ingenios que procesan colas y concentrados, y pasivos ambientales (que datan de siglos). Aprox. 20.000 Has.
Cuenca alta y media del río Pilcomayo (Potosí – Chuquisaca)	Explotaciones mineras en funcionamiento y en reactivación, pasivos ambientales. Aprox. 400.000 Has.
Región subandina y piedemonte de Tarija y Santa Cruz, Chuquisaca (Aguarague, Huacaya Boyuibe, Camiri, Palmar) además trópico de Cochabamba.	Exploraciones y explotación gasífera y petrolera, incluyen pasivos ambientales (desde 1916). Aprox. 300.000 Has.
El Alto – Viacha – Bahía de Cochana y Desaguadero.	Residuos industriales y domésticos a gran escala. Aprox. 50.000 Has.
Lago Uru Uru, Lago Poopo, entorno de ciudad de Oruro.	Explotaciones mineras, plantas procesadoras, industria química y pasivos ambientales. Aprox. 150.000 Has.
Agricultura a escala industrial: Zona integrada en torno a Santa Cruz de la Sierra, Pailón, Abapó, zona de expansión hacia laguna Concepción (región soyera).	Uso intensivo de pesticidas, herbicidas y fertilizantes. Aprox. 4 millones de Has.
Regiones con actividades agropecuarias a escala industrial en la llanura Chaqueña Sur (Yacuiba, Villamontes, Boyuibe, Charagua, etc.).	Uso intensivo de pesticidas, herbicidas y fertilizantes. Aprox. 400.000 Has.
Región piedemontana y llanura a lo largo de la carretera Cochabamba-Santa Cruz (Villa Tunari, Chapare, Yapacaní, Buena Vista).	Uso intensivo de pesticidas, herbicidas y fertilizantes, residuos industriales. Aprox. 400.000 Has.
Caranavi, Alto Beni, Tipuani, Guanay en los Yungas de La Paz.	Uso intensivo de pesticidas, herbicidas y fertilizantes, residuos industriales, mercurio. Aprox. 350.000 Has.
Ciudad de Cochabamba y conurbación circundante (Tiquipaya, Colcapirhua, Quillacollo).	Residuos domésticos e industriales. Aprox. 50.000 Has.
Río Choqueyapu-río de La Paz (ciudad de La Paz). La ciudad exporta una gran contaminación a la cuenca del río Beni.	Grandes volúmenes de excretas y residuos sin tratamiento. Aprox. 100.000 Has.

Tabla 9. Regiones del país en buen estado de calidad ambiental

Region y Ubicación	Riesgos y Amenazas
Áreas protegidas con más de un 60% de cobertura de ecosistemas bien conservados hasta prístinos: PN, N.K.Mercado, Madidi, Kaa Iya, Pílon Lajas, Amboró, PN.Carrasco, TIPNIS, Iñaño, Itenez, REA, Manuripi, Tariquía, San Matías, Itenez.	Existe una continuidad óptima de ecosistemas. Los impactos afectan mayormente los bordes. (Aprox. 12 millones de Has.)
Sabanas de palmares y bosques amazónicos del Norte de La Paz.	Alto grado de amenaza por corredor IIRSA, colonización y proyecto agroindustrial del Norte de La Paz. (Aprox. 3 millones de Has.)
Bosques amazónicos de Pando: extremo Noreste entre ríos Orthon, Abuna y Madeira (Río Negro, Federico Román).	Expansión de la ganadería de reemplazo y la explotación forestal. (Aprox. 2 millones de Has.)
Yungas y Subandino de Cotacajes, Altamachi, Cocapata, serranías de Mosevenes y Eva Eva	Avance de la colonización y cultivo de coca. (Aprox. 500.000 Has.) .
Bosque Chimanes (Sudoeste del Beni).	Avance de la colonización y la ganadería de reemplazo. (Aprox. 1 millón de Has.)
Sabanas y humedales de Baures, Magdalena, Tichela	Intensificación de quemados y drenaje de humedales (Aprox. 2 millones de Has.)
Sabanas y humedales de Yacuma - Rogaguado	Intensificación de quemados y drenaje de humedales. (Aprox. 2 millones de Has.)
Yungas de Mapiri –Challana	Avance de la colonización, explotación de oro (Aprox. 200.000 Has.)
Bosques de transición Guarayo Chiquitano (ríos San Pablo, Blanco, Negro, San Martín).	Ganadería de reemplazo, motosierrismo, y colonización. (Aprox. 3 millones de Has.)
Bosques secos relictuales de Campero, río Mizque, río Grande, El Palmar Rodeo, Tomina	Quemados, tala de maderas duras y elaboración de carbón. (Aprox. 200.000 Has.)
Relictos del Bosque tucumano-boliviano en el Sudoeste de Chuquisaca (El Palmar – Prov. Sud Cinti, río Pilcomayo-río Pilaya).	Explotaciones agropecuarias, tala de maderas (Aprox. 150.000 Has.)
San Pablo de Lipez, Esmoruco, Cien Lagunas	Minería, turismo no regulado (Aprox. 500.000 Has.)
Río Mauri (Ciudad de Piedra) – Sajama	Minería. (Aprox. 200.000 Has.)

Estado ambiental del país considerando las extensiones

La Tabla 10 resume las cifras preliminares referidas al estado ambiental del país considerando las extensiones.

En la Tabla 11 resumimos el estado de las especies en el país

Acuerdos internacionales para la conservación

Bolivia forma parte de varios acuerdos y convenios internacionales para la conservación de la diversidad biológica (entre paréntesis se señala el año de ratificación del acuerdo, convenio o tratado), los más importantes son:

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (PNUMA-CBD 1992).
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Natural y Cultural (1976).
- Convenio CITES (1979).
- Convención Ramsar (1990). En septiembre de 2001 se declararon un total de 46.000 km² (un área mayor a Suiza). Bolivia es el segundo país en declarar una zona tan extensa de humedales importantes para su conservación.

Además, Bolivia ha firmado los siguientes tratados:

- Tratado de Cooperación Amazónica (1978).
- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (1979).
- Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes (1991).
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992).
- Convenio Internacional de las Maderas Tropicales (1995).
- Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África (1996). (Soria Auza & Hennessey, 2005)

Las áreas protegidas

La historia de las áreas protegidas en Bolivia comienza en el año 1939 con la creación del Parque Nacional Sajama (Balcázar y Eguívar, 1995). Sin embargo, fue durante las últimas tres décadas cuando se creó la mayor parte de las áreas protegidas. Finalmente, 1992 es el año en el cual se promulga la Ley del Medio Ambiente, la cual, entre otras cosas, establece las bases conceptuales, legales e institucionales para la formación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Debido a la necesidad de un cambio administrativo en el Estado boliviano, se creó en 1998 el SERNAP. Esta entidad es la que administra actualmente al SNAP (Ribera A., 2008).

El sistema tiene 40 áreas creadas legalmente, pero menos del 50% tiene límites, superficie y gestión consolidada. El núcleo principal lo constituyen 21 áreas protegidas activas que cons-

Tabla 10. Estado ambiental del país considerando las extensiones

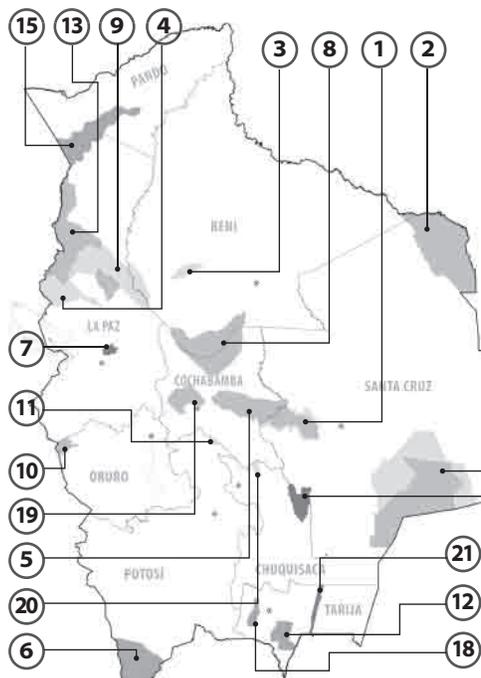
Tipo de Región – Ecoregión	Superficie
Regiones y zonas con problemas críticos de calidad ambiental.	6.277.000 hectáreas (casi 63.00 kilómetros cuadrados)
Ecoregiones y ecosistemas en situación muy crítica	25 millones de hectáreas (250.000 Kilómetros cuadrados)
Ecoregiones-ecosistemas en un óptimo a muy buen estado de conservación	30 millones de hectáreas (300.000 kilómetros cuadrados). La mayor parte al interior de las Areas Protegidas.
Sistema Nacional de Áreas Protegidas (22 unidades de conservación)	18 millones de hectáreas. (180.000 kilómetros cuadrados)
Regiones con estado ambiental intermedio o regular, pero con tendencia general a empeorar.	45 millones de hectáreas (450.000 kilómetros cuadrados)

Tabla 11. Estado de las especies en Bolivia

	Plantas	Crustáceos	Insectos	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Extinto	1							
Extinto en la Naturaleza	0							
Críticamente en vías de extinción	4				5		3	2
En vía de extinción	10				6		11	5
Vulnerable	59	1			12	3	18	17
Amenazados	10				7		45	12
Datos insuficientes	10		2	2	22		1	10
LR/nt						2		16
LR/cd						2		1
TOTAL ESPECIES	23.7			635	222	307	1.392	354

Fuente: Línea de Totales: Herbario Nacional de Bolivia - Museo de Historia Natural; INE.
Fuente resto del cuadro: The World Conservation Union. Elaboración propia.

Mapa 1. Áreas protegidas de Bolivia



1.	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado AMBORÓ	637.600 Ha
2.	Parque Nacional NOEL KEMPF MERCADO	1.523.466 Ha
3.	Reserva de la Biósfera. Estación Biológica del BENI	135.000 Ha
4.	Área Natural de Manejo Integrado APOLOBAMBA	483.743 Ha
5.	Parque Nacional CARRASCO	622.600 Ha
6.	Reserva Nacional de Fauna Andina EDUARDO AVAROA	714.745 Ha
7.	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado COTAPATA	40.000 Ha
8.	Territorio Indígena y Parque Nacional ISIBORO SÉCURE	1.236.296 Ha

9.	Reserva de la Biósfera y Territorio Indígena PILÓN LAJAS	400.000 Ha
10.	Parque Nacional SAJAMA	100.223 Ha
11.	Parque Nacional TORO TORO	16.750 Ha
12.	Reserva Nacional de Flora y Fauna TARIQUIA	246.870 Ha
13.	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado MADIDI	1.895.750 Ha
14.	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado KAA-IYA	3.441.115 Ha

15.	Reserva nacional Amazónica del MANURIPI	747.000 Ha
16.	Área Natural de Manejo Integrado SAN MATÍAS	2.918.500 Ha
17.	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado OTUQUIS	1.005.950 Ha
18.	Reserva Biológica CORDILLERA DE SAMA	108.500 Ha
19.	Parque Nacional TUNARI	300.000 Ha
20.	Área Natural de Manejo Integrado EL PALMAR	59.484 Ha
21.	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado AGUARAGÜE	108.307 Ha
22.	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado IÑAO	268.500 Ha

tituyen el 17% del territorio boliviano. Entre ellas hay seis gigantescas áreas o complejos de varias de ellas colindantes que superan el millón de hectáreas. Tres de las seis se aproximan o superan los tres millones de hectáreas: El complejo Madidi-Apolobamba-Pilón Lajas (aprox. 2.8 millones de Ha), San Matías (aprox. 3 millones) y Gran Chaco (aprox. 3.5 millones). Sin embargo el sistema tiene alta vulnerabilidad financiera, ya que dependió en un 85% del financiamiento internacional durante 1990 a 1998. Para afrontarlo se creó el FUNDESNAP, una fundación privada destinada exclusivamente a apoyar el sistema (Muñoz, 2004).

Existen cinco diferentes categorías de manejo definidas y una transitoria (de inmovilización), que definen el grado de protección:

- **PARQUE NACIONAL:** protección estricta de sus recursos naturales.
- **SANTUARIO NACIONAL;** protección estricta de sus recursos naturales.
- **MONUMENTO NACIONAL:** protección estricta de sus recursos naturales.
- **RESERVA DE VIDA SILVESTRE:** se permite un manejo sostenible bajo ciertas condiciones y normas.
- **ÁREA NATURAL DE MANEJO INTEGRADO:** se permite un manejo sostenible bajo ciertas condiciones y normas
- **RESERVA NATURAL DE INMOVILIZACIÓN:** corresponde a zonas que luego de estudios previos amerita convertirse en un área protegida, sin embargo, requieren de estudios más profundos para definir su categoría de protección.

Adicionalmente, la normativa de las áreas protegidas establece cuatro niveles administrativos para las áreas protegidas: áreas protegidas nacionales, cuya administración depende del SERNAP (Servicio Nacional de Áreas Protegidas; las 21 áreas anteriormente mencionadas), áreas protegidas departamentales y municipales administradas por las prefecturas y alcaldías, respectivamente, y por último, las áreas protegidas privadas administradas por entidades no estatales o personas particulares.

La definición de Área Protegida se deriva inicialmente de la Ley del Medio Ambiente N° 1333: “Áreas Naturales con o sin intervención humana, declaradas bajo protección del Estado mediante disposiciones legales, con el propósito de proteger y conservar la flora y fauna silvestre, recursos genéticos, ecosistemas naturales, cuencas hidrográficas y valores de interés científico, estético, histórico, económico y social, con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del país”. El Reglamento General de Áreas Protegidas de 1997, complementa mencionando que son: “Territorios especiales, geográficamente definidos, jurídicamente declarados y sujetos a legislación, manejo y jurisdicción especial para la consecución de objetivos de conservación de la diversidad biológica”.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) se constituye en el instrumento prioritario para la conservación de la mayor representatividad del Patrimonio Natural de la Nación. En el SNAP se protege más de un 70 % de la representatividad de especies y ecosistemas naturales del país. No sólo son depositarias de riqueza de biodiversidad y de recursos naturales, sino que cumplen servicios ecosistémicos invaluable. Entre los más relevantes están:

- Regulación de gases en la atmósfera (p.e. secuestro de carbono).
- Regulación climática considerando especialmente balances de temperatura, humedad y precipitación.
- Regulación de los efectos de la erosión eólica.
- Regulación de perturbaciones y catástrofes, como inundaciones o sequías (por ejemplo a partir del mantenimiento de cabeceras de cuencas).

- Regulación del ciclo hidrológico, de los flujos de agua para provisión y alimentación de acuíferos.
- Control de erosión y retención de sedimentos, previsión de pérdida de suelos Formación de suelos.
- Ciclos de nutrientes (ciclos biogeoquímicos o de minerales)
- Tratamiento de desechos o contaminantes, purificación de aguas.
- Polinización (movimiento de gametos florales).
- Control biológico de plagas.
- Relaciones fuente – sumidero (provisión de fauna silvestre desde zonas no perturbadas hacia zonas externas o periféricas de caza o captura).
- Provisión de Corredores y refugios para la fauna silvestre.
- Producción de alimentos, materias primas y recursos genéticos.
- Recreacionales , culturales y de identidad.

Más de un 70 % de los espacios naturales de las Áreas protegidas están ocupados por ecosistemas de muy alta fragilidad ecológica, los cuales sufrirían una acelerada degradación bajo formas de uso agropecuario, los cuales se tornarían insostenibles ya en el corto plazo. Estas zonas cumplen otras funciones como el aporte de servicios ambientales, u otras modalidades de uso como el ecoturismo o el manejo de los recursos de la biodiversidad. Las poblaciones y comunidades que viven dentro las Áreas protegidas, ocupan las zonas menos frágiles y más aptas para las actividades tradicionales que realizan.

La población que habita las Áreas protegidas y tiene derechos al uso y conservación de los recursos naturales es de aproximadamente 120.000 habitantes (19.000 familias); la población vinculada con las áreas protegidas a través de los espacios regionales circundantes es de aproximadamente 1,5 millones de habitantes, que incluye a la población de las secciones municipales involucradas en su gestión y que representa el 18.% de la población del país (Ribera, 2008).

Ribera ha elaborado un diagnóstico de la situación de las áreas protegidas, que resumimos a continuación. Este autor manifiesta que sobre la situación de las áreas protegidas y su débil institucionalidad, se puede decir que el SNAP nunca gozó de una adecuada estabilidad operativa por las limitaciones presupuestarias, técnicas, normativas y de apoyo estatal. Actualmente se debate en una situación crítica, inmersa en el Ministerio de Desarrollo Rural y ocupando el último lugar en la agenda de las autoridades, ésto a pesar de que las organizaciones indígenas han asumido la gestión del SNAP.

Las áreas protegidas han estado siempre en desventaja normativa y jerárquica antes sectores poderosos de la economía como hidrocarburos o minería. Su condición de tierras fiscales supuestamente protegidas por el Estado no sirvió de nada ante procesos atentatorios normalmente amparados por normas poderosas como la Ley de Hidrocarburos o el Código minero. Al no contar el SNAP con una ley específica ocurrió que varias áreas protegidas como el TIPNIS, Carrasco, Tariquia o Agüaragüe sufrieran embates de las empresas petroleras como

REPSOL, PETROBRAS o CHACO, las cuales burlaron en la mayoría de los casos los compromisos de mitigación y control de impactos ambientales y sociales (Gavalda, 1999; Mamani et al. 2003; en Ribera, 2008). En la mayoría de los casos el mayor perjuicio lo llevaron las poblaciones indígenas y campesinas que viven dentro de las áreas protegidas.

El Estado nunca asumió la responsabilidad financiera del funcionamiento del SNAP. Actualmente en una época más holgada tampoco parece haber una respuesta positiva del Estado a este respecto. El siguiente sucinto recuento muestra la situación en la que se encuentran en cuanto su estado de conservación y de gestión:

- ◆ **ÁREAS PROTEGIDAS EN ESTADO EXTREMADAMENTE CRÍTICO DE GESTIÓN:** enfrentan presiones de avasallamientos y uso desordenado de los recursos. Al mismo tiempo pueden enfrentar graves amenazas por grandes proyectos: Debilidad de gestión y limitaciones de personal y capacidades logísticas: ANMI San Matías, PNANMI Otuquis (graves amenazas por megaproyectos y polo de desarrollo industrial), PN. Carrasco (impactos y amenazas del avance de la colonización y el cultivo de coca), PNANMI Aguarague (impactos de la explotación petrolera y gasífera)
- ◆ **ÁREAS PROTEGIDAS EN ESTADO CRÍTICO DE GESTIÓN,** enfrentan diversos tipos de presiones de gran magnitud e intensidad creciente: Reserva-TCO Pilón Lajas (avasallamientos de colonos, motosierrismo); PNANMI Madidi (amenaza de camino que lo partiría en dos; avasallamientos, corte de madera); Reserva Eduardo Abaroa (impactos de la minería y el turismo desordenado, amenaza de producción de energía geotérmica).
- ◆ **ÁREAS PROTEGIDAS CON PROBLEMAS CRECIENTES:** Reserva Manuripi (tala forestal, invasiones), ANMI Palmar (avance fronteras agropecuarias, amenazas sobre palmares endémicos, deterioro de bosques secos), PNAMI Amboró (invasiones, corte de madera), TIPNIS (avance de la colonización, corte ilegal de madera por empresas y motosierristas), PNANMI Iñao (falta de gestión), PNANMI Cotapata (avance fronteras agrícolas y en especial de coca, quemas, minería).
- ◆ **AREAS PROTEGIDAS CON PRESIONES Y PROBLEMAS MENORES DE GESTIÓN:** ANMI Apolobamba, Estación Biológica del Beni (EBB), Reserva Tariquia, Reserva de Sama, Parque Nacional Sajama, PN. Toro Toro, PN. Noel Kempff Mercado, PNANMI Kaa Iya.
Situaciones pronunciadas de aislamiento por deterioro de los ecosistemas en el entorno: PN. Carrasco, PNAMI Amboró, EBB, PNANMI Iñao.
Situaciones crónicas de deterioro ambiental y ecosistémico en áreas protegidas: Degradación de ecosistemas piedemontaños: Pilón Lajas, Carrasco, Amboró; Quemadas extendidas en San Matías; Impactos de turismo en la REA; Cultivo de coca en Cotapata, Transhumancia de ganado en Tariquia; Ovinización de Sama en Tarija (sobrepastoreo); Sobre caza en la EBB.
- ◆ **ÁREAS PROTEGIDAS CON IMPORTANTES AVANCES EN TÉRMINOS DE AUTO-GESTIÓN Y MANEJO COMUNITARIO:** PNANMI Kaa Iya, TIPNIS, ANMI Apolobamba.

Tabla 12. Existencia de Planes de Manejo en las áreas protegidas

Plan de Manejo	AAPP	%
No	8	36,4
En proceso de ajuste	5	22,7
Sí	9	40,9
Total	22	100,0

Fuente: SERNAP; INE, en Ribera, 2008

Las áreas protegidas son en cierto modo un indicador de la intensidad y magnitud de las afectaciones y perturbaciones a los ecosistemas en el territorio nacional. La lógica parte de suponer que las áreas protegidas son los espacios mejor conservados o con mayor estabilidad ecosistémica del país, y si vienen sufriendo impactos considerables por usos no sostenibles o ilegales (motosierrismo, ganadería de reemplazo, ocupaciones y tala en zonas frágiles, industrias químicas contaminantes, etc.), entonces se puede esperar que las condiciones en las regiones no protegidas por norma, van empeorando hasta situaciones críticas. Precisamente esa la situación que está ocurriendo en la actualidad en el país ■





LOS DERECHOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS AL MEDIOAMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

La Declaración Universal de los Derechos de los Pueblos Indígenas, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de septiembre 2007 y asumida como ley de la República de Bolivia un mes después, ha dado un nuevo cariz a la situación de los pueblos indígenas respecto a los recursos naturales.

La declaración reconoce del derecho de los pueblos indígenas a la libre autodeterminación (Art 3), y en virtud de ello tienen el derecho a la autonomía o autogobierno en las cuestiones relacionadas con sus asuntos internos y locales, así como a disponer de los medios para financiar sus funciones autónomas (Art. 4).

Se reconoce el derecho de los pueblos indígenas a las tierras, territorios y recursos que tradicionalmente han poseído, ocupado o de otra forma utilizado o adquirido. (Art. 26 -1).

Respecto al contenido o calidad de este derecho, el artículo 26-2 les reconoce el derecho a poseer, utilizar, desarrollar y controlar las tierras, territorios y recursos que poseen en razón de la propiedad tradicional u otra forma tradicional de ocupación o utilización, así como aquellos que hayan adquirido de otra forma (Art. 26-2), y el artículo 27 establece que los Estados establecerán y aplicarán, conjuntamente con los pueblos indígenas interesados, un proceso en el que se reconozcan debidamente las leyes, tradiciones, costumbres y sistemas de tenencia de la tierra de los pueblos indígenas, para reconocer y adjudicar los derechos de los pueblos indígenas en relación con sus tierras, territorios y recursos, comprendidos aquellos

que tradicionalmente han poseído u ocupado o utilizado de otra forma. Los pueblos indígenas tendrán derecho a participar en este proceso (Art. 27).

En el campo del autogobierno, se reconoce a los indígenas el derecho a determinar y elaborar las prioridades y estrategias para el desarrollo o la utilización de sus tierras o territorios y otros recursos (Art. 32-1) y se establece que los Estados celebrarán consultas con los pueblos indígenas a fin de obtener su consentimiento libre e informado antes de aprobar cualquier proyecto que afecte a sus tierras o territorios y otros recursos, y especifica que esto se refiere particularmente al desarrollo, la utilización o la explotación de recursos minerales, hídricos o de otro tipo.

La importancia de este último artículo esta en que va más allá de todo lo que estaba establecido en la legislación y normativa, pues ya no basta con la simple consulta, ahora se deberá obtener el consentimiento de los indígenas, esta es una formulación más clara que la del artículo 115° de la Ley de hidrocarburos que dice: “las decisiones resultantes del proceso de Consulta deben ser respetadas”. Esta formulación iba de todos modos más allá del artículo 30-15 del proyecto de nueva Constitución Política del Estado donde sólo se menciona la consulta sin considerar sus resultados. Debemos aclarar que sobre este tema no se han introducido cambios en el nuevo texto aprobado por el Parlamento. Finalmente varios otros artículos establecen que los indígenas deberán participar en la toma de las decisiones que les afecta.

En cuanto hace al medio ambiente se establece que los pueblos indígenas tienen derecho a la conservación y protección del medio ambiente y de la capacidad productiva de sus tierras o territorios y recursos (Art. 29-1), y que los Estados garantizarán que no se almacenen ni eliminen materiales peligrosos en sus tierras o territorios sin su consentimiento (Art. 29-2), y en caso de que aceptaran, que garantizará programas de control, mantenimiento y restablecimiento de su salud afectada por el impacto de esos materiales, y que esos programas serán elaborados y ejecutados por esos pueblos. (Art. 29-3).

Finalmente, cabe destacar, que el artículo 31-1 reconoce el derecho de los indígenas a mantener, controlar, proteger y desarrollar su patrimonio cultural, sus conocimientos tradicionales, sus expresiones culturales tradicionales y las manifestaciones de sus ciencias, tecnologías y culturas, comprendidos los recursos humanos y genéticos, las semillas, las medicinas, el conocimiento de las propiedades de la fauna y la flora, las tradiciones orales, las literaturas, los diseños, los deportes y juegos tradicionales, y las artes visuales e interpretativas. También tienen derecho a mantener, controlar, proteger y desarrollar su propiedad intelectual de dicho patrimonio cultural, sus conocimientos tradicionales y sus expresiones culturales tradicionales.

De gran importancia es el párrafo 2° de este artículo porque establece que los Estados, conjuntamente los pueblos indígenas, adoptarán medidas para reconocer y proteger el ejercicio de estos derechos.

El problema ahora es la homologación de la legislación vigente en el país con la Declaración Universal de los Derechos de los Pueblos Indígenas y la ley que la homologa. El mayor obstáculo lo constituye el Código de Minería por cuanto favorece los intereses privados en desmedro de los derechos de los pueblos indígenas establecidos en el Convenio 169 de la OIT y homologado por la Ley 1257. Debe tomarse en cuenta que la jerarquía legal no es algo que vale por si misma, esto lo demuestra el caso del decreto 21060 que en los hechos se puso por encima de toda la legislación incluyendo la legislación laboral, esto a pesar de ser solamente un decreto ■



CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES

El caso del Complejo Río Madera

Los planes de construcción del Complejo del Río Madera (CRM) en el Brasil tienen su origen en la década de los años 70. A pesar de esto, la actitud de los gobiernos nacionales ha sido contemplativa, de modo, que poco antes de aprobarse el EIA en el Brasil, pocas personas e instituciones estaban al tanto en Bolivia.

En el marco de estas iniciativas aisladas, una ONG boliviana envía el 2006 un consultor al norte amazónico para investigar las posibles consecuencias del CRM, e informar a la sociedad local y captar su percepción sobre este. Una vez en el terreno, se hace evidente el desconocimiento casi total de la población sobre el proyecto. En septiembre del mismo año se inicia una serie de reuniones con fines informativos con la sociedad civil del norte amazónico, fundamentalmente, pescadores, zafreros, campesinos, indígenas, e instituciones que operan en la región. La reacción de estos sectores ante el CRM y sus posibles consecuencias, es tal que se convierte en un movimiento social¹³ que alcanza un punto culminante en un encuentro en Cobija¹⁴, donde asisten representantes de base de Pando y del norte del Beni y se constituye el “Movimiento Social por la Defensa de la Cuenca del Río Madera y la Región Amazónica”, incluyéndose además representantes del Movimiento de Afectados por las Represas del Brasil.

Si bien el Comité fue conformado integrando a las ONG's sólo como órganos asesores, su rol fue muy importante para el movimiento debido a que la naturaleza del conflicto exigía enormemente la obtención de información y su manejo por profesionales de varias especialidades como ingeniería hidráulica, economía y salud pública.

El rol de la información técnica para el movimiento fue decisivo. Y aquí jugó la población local un rol central. En los diferentes eventos sobre el CRM, los participantes demostraron un conocimiento impresionante de los ríos de la región y gracias a este se pudo llenar ciertos vacíos de información y prever las consecuencias del CRM.

En cuanto hace al gobierno, durante varios meses siguientes a la iniciación del movimiento demostró una seria desorientación respecto al tipo de información requerida, las fuentes y la forma de obtenerla y sobre todo la importancia de hacerlo.

La posición de la gente de estratos medios

La reacción de la sociedad ante el CRM en el norte amazónico se diferenció claramente según los sectores medios y altos por una parte, y los bajos por otra. Los primeros parecían más interesados en los impactos positivos del proyecto en la valorización de las propiedades, en las oportunidades laborales y a veces candorosamente esperanzados en jugosas compensaciones económicas por los impactos del proyecto a sus propiedades y bienes.

En el sector intelectual y de algunas ONGs e instituciones de la región, se pudo percibir una posición *temerosa de* cualquier conducta que despertara la antipatía de los brasileños favorables al proyecto, que podría comprometer las perspectivas y aspiraciones de estos sectores en el ambiente brasileiro. Esto es que, en la medida en que estos sectores pretenden formar parte de la dinámica *desarrollista* del Brasil, menos se comprometerán con el futuro ambiental de Bolivia.

En cuanto al Estado, esta misma posición fue evidente desde los niveles locales hasta los nacionales. Es notable que en ningún momento se manifestó divergencia alguna entre instancias de Estado, ni siquiera entre municipios, prefectura y gobierno central, que por lo demás, han estado los últimos años duramente enfrentados en otros campos.

El hecho de que como pocas veces la mayor parte de las organizaciones de base más representativas de Bolivia, con el aditamento de tratarse de una motivación con un contenido nítidamente ambientalista. La Declaración fue firmada por la CSUTCB, los Campesinos de Pando, la CIDOB, la FSUTCRMD (Federación Sindical de Trabajadores Campesinos Regional Madre de Dios), la CIRABO, la CSUTCG, CSUTCR, y otras organizaciones regionales y nacionales.

El contenido, la complejidad y la intensidad del conflicto han sido determinados básicamente por dos factores. Por una parte, las consecuencias del CRM que aquí no tratamos por cuestión de espacio, y por otra parte, la exigencia del *movimiento social* de ser tomados en cuenta por el Estado boliviano, pues tratándose de un problema internacional, el movimiento debía recurrir a su propio Estado para que lo representara o protegiera ante el Brasil. Sin embargo, la actitud del gobierno boliviano se caracterizó por: i) su “neutralidad” y *silencio* frente a la población; y ii) por no tener una posición frente al CRM y en general frente a la IIRSA, consecuente con su discurso sobre la “defensa de los recursos naturales” y su rol de *interlocutor* (*¿portavoz?*) de los indígenas. Al parecer las prioridades del gobierno se centraban en las ciudades del eje central, y en la conformación de una unidad ideológica/política con los gobiernos de Lula Da Silva y Bachelet, objetivo al que sometió su visión geopolítica a servir de

paso a las caravanas de transportistas brasileños necesitados de exportar sus productos por el Pacífico, y finalmente –lo que es peor- su *compromiso ambiental*.

La posición de los sectores bajos

La reacción de los sectores populares de la sociedad fue inmediata ante la noticia del CRM y como se dijo su aporte al análisis y previsión de los impactos fue notable. A partir de esto puede decirse que si no habían reaccionado antes fue simplemente porque no estaban informados.

Su reacción demostró que los movimientos sociales pueden defender sus intereses con una visión de mayor alcance que los gobernantes normalmente interesados en las acciones que rindan frutos políticos inmediatos.

La actitud de estos sectores se puede comprender por el grado de dependencia de su economía del estado del medio ambiente. Posiblemente, de haber contado con alternativas su cuestionamiento no habría sido tan categórico. Pero era evidente que a diferencia de los sectores más altos de la sociedad ellos no veían ningún beneficio en el CRM, ni otro destino que el seguir jornaleando. Su conocimiento del medio ambiente local les hacía ver que las alteraciones provocadas por el CRM haría su vida en su medio natural más difícil, eliminando además sus cualidades para la recreación y el bienestar.

La crisis interna del movimiento, se define el gobierno y reprime

Después de un periodo ascendente, que en determinado momento llega a integrar a representantes del Perú en el Comité, el movimiento entra en un periodo de cierta pasividad, influido por divergencias entre las ONGs que lo apoyaban y también por divergencias internas. Estas se debían por una parte a un diferente grado de radicalidad condicionado por factores tales como sus fuentes de financiamiento y por otra por su posición ante sus respectivos gobiernos “populares”, a los cuales no querían causar problemas.

Paralelamente, el movimiento se fue extendiendo espontáneamente hacia otros sectores de la población y del país, incluyendo a diversas ONGs e instituciones ambientalistas, aunque sin la cohesión organizativa de la población del norte amazónico.

Finalmente, el 9 de julio del 2007, después de 9 meses de iniciado el movimiento, fue emitida en el Brasil la licencia previa para la construcción de dos de las represas del Madera. Ello dió lugar a una reacción del parlamento boliviano, que convocó al Canciller de la República a responder a una petición de informe oral. En esta oportunidad, la posición del gobierno nacional se mostró en su forma definitiva cuando el Canciller expresó ante el Senado que no se oponían a las represas: “... no nos estamos oponiendo, ...sólo manifestamos que hay riesgos, impactos no sólo en Brasil, sino también en Bolivia y Perú”.¹⁵ y también se mostró abiertamente indulgente con la posición brasileña: “Conocemos la creciente necesidad de energía en Brasil. Eso obliga a proyectos urgentes” (REUTER). Tal posición echó por la borda todo el esfuerzo y tiempo que el movimiento había invertido sobre todo en cabildeo ante el gobierno,

para concientizar a sus funcionarios sobre los peligros y desventajas de la implementación del referido Proyecto.

Posteriormente, en este mismo tren, en diciembre del 2007, el gobierno boliviano firmó un acuerdo con los Presidentes de Chile y Brasil para dar curso a la construcción de la carretera transoceánica. En esta oportunidad, ante la llegada de Lula a La Paz, un grupo de ecologistas realizó un acto de protesta contra el CRM, y esta es la primera ocasión en que el gobierno reprime al movimiento y toma presos a varios de sus miembros. Entonces, desde Potosí, el Presidente Morales emite un llamado a los opositores a las represas a “... pensar en las mayorías, en la vida y las necesidades que tiene nuestros hermanos, es importante respetar el medio ambiente, pero también es importante las demandas en temas energéticos” (ANF, 2007). Evidentemente, no se podía referir a demandas de energía nacionales.

El Movimiento demanda al Brasil

El destinatario principal de los muchos manifiestos emitidos por el movimiento del norte amazónico, a lo largo de su movilización ha sido el gobierno boliviano, pero dado su silencio, desde la reunión de febrero de 2007 en Cobija, los asistentes, ya se habían mostrado indignados recordando que se habían emitido varios manifiestos públicos exigiendo a las autoridades de Estado que asumieran la defensa de los intereses nacionales y de la población local, pero sin obtener ninguna respuesta, información o consulta.

Finalmente, como manifestó el máximo dirigente de la Federación de Campesinos del Pando, Manuel Lima, en vista de que el gobierno no asumió su rol de defender la soberanía nacional y velar por el medio ambiente, tuvieron que recurrir a una instancia internacional. Ante esto el MAB y comunidades en riesgo de ser afectadas por el CRM en el Brasil se adhirieron al recurso presentado por las organizaciones bolivianas y de manera conjunta demandaron que el gobierno de Brasil detuviera la destrucción de la Amazonía y sus habitantes; y al gobierno boliviano que exija al gobierno de Brasil la paralización del proceso de licitación o, en su defecto que demande al gobierno de Brasil ante la Corte Internacional de Justicia por violaciones a los principios de Buena Vecindad, Igualdad de Derechos de los Estados sobre la Soberanía de las Aguas, al Principio Precautorio, así como el debido Proceso al haber violado la notificación y consulta previa al Estado boliviano.¹⁶

El caso del derrame de petróleo sobre el río Desaguadero

La fuente que utilizamos aquí es (Montoya et al, 2002) y cualquier otro caso se hará la cita respectiva.¹⁷

Según la información divulgada por la empresa Transredes, el derrame de petróleo se inició el 30 de enero del 2000 y el 31 a horas 18:00 se había detenido el paso de combustible.

Según nuestra fuente, la primera acción en torno al problema, aparte de las medias que tomó la empresa, fue la visita de varias instituciones al lugar del hecho: la Prefectura del departamento, Comité Cívico, Fobomade, la Universidad Técnica de Oruro (UTO), la brigada

parlamentaria y la prensa. Resultado de esto fue la verificación de que la empresa no tenía un plan de contingencia. Después de esta visita, el 3 de febrero del 2000, la Prefectura de Oruro envió una carta-informe al MMARNDF sobre la situación.

Luego se produjo la visita de diferentes instituciones, las cuales procedieron a informar a la población sobre lo ocurrido y sobre las previsiones que debían tomar con el consumo de agua y el ganado. Entre estas instituciones estuvo también Defensa Civil, una institución pública de auxilio en caso de desastres.

Cuando se inició el derrame, las comunidades, unas más tarde que otras, reaccionaron cerrando sus canales de riego. Seguidamente recurrieron a un amplio espectro de instituciones y ONGs en busca de apoyo y orientación y protagonizaron una serie de marchas de protesta en la ciudad de Oruro.

El primer problema directo para las comunidades a causa del derrame fue la falta de agua para consumo humano y para el ganado y forraje. Una de las causas de las marchas en Oruro fue la tardanza de la empresa en satisfacer estas demandas.

Entre febrero y junio Transredes procedió a aplicar su plan de emergencia. En este sentido, se hizo el llenado de *fichas de reclamo* en las comunidades afectadas, con datos agronómicos, pecuarios y sociales por familia. Las familias que no llenaron las fichas no fueron tomadas en cuenta como damnificadas.

Equipos de ingenieros, antropólogos y psicólogos procedieron a elaborar diagnósticos comunales y tenían además las siguientes tareas: constituirse en un nexo entre la comunidades y la empresa; detectar posibles acciones de los comunarios contra esta; orientar a la empresa en el proceso de limpieza de los residuos de petróleo, en la firma de convenios; atender reclamos específicos y hacer efectivas las compensaciones económicas en las 127 comunidades afectadas.

Las labores de limpieza de las áreas contaminadas duraron desde febrero hasta fines de julio del 2000, y en el caso de las comunidades de Chuquiña y Japo, se realizaron recién en el mes de diciembre. Para dichos trabajos, la empresa reclutó gente de las comunidades, pero también de otros lugares, inclusive tropa del ejército en servicio. La retribución por estos servicios no fue homogénea, pues variaba entre 20 y 35 Bs. diarios, según se tratara de propietarios o no de las tierras afectadas, pero aparte de esto, se aplicaron también criterios arbitrarios para los pagos, lo cual creó problemas entre los comunarios.

Se implementó adicionalmente un servicio de médicos y veterinarios en puestos que fueron instalados en algunas comunidades. Donde no se hizo esto, los afectados tenían que movilizarse hasta Oruro para recibir el servicio. La atención no era totalmente gratuita, pues los medicamentos corrían a cuenta de los comunarios.

Todos los servicios indicados estaban condicionados a que los comunarios firmaran un convenio con la empresa, del cual se destaca lo siguiente:

- El convenio era de carácter privado entre la empresa y los comunarios y daba al derrame ese mismo carácter;
- Cualquier divergencia entre los signatarios se sometería a la ley de conciliación y arbitraje;

- Se obligaba a los comunarios a renunciar a todo reclamo y acción judicial o extrajudicial contra Transredes después de la firma del convenio;
- Transredes se deslindaba de toda responsabilidad en el derrame, el cual era definido como un accidente; y,
- La empresa asumía *voluntariamente* el resarcimiento de daños y perjuicios directos causados por el derrame;
- Las comunidades habían tenido la seguridad de recibir la compensación de forma directa y en efectivo, pero la empresa, arbitrariamente, había establecido un acuerdo con CARE, según el cual sería ésta la que recibiría los pagos de compensación y los haría llegar a los damnificados en forma de proyectos o en especie, nunca en efectivo. Aún en el caso de la entrega en especie, los beneficiarios estarían bajo la tutela de CARE para definir y adquirir los productos en que se convertiría su compensación. Esta institución se pagó sus gastos administrativos del fondo de compensaciones.

Las condiciones del convenio encontraron –obviamente- resistencia por parte de algunas comunidades, pero en definitiva Transredes logró la firma de los convenios hasta diciembre del 2001.

Manipulación y estrategia de Transredes

Para los trabajos de evaluación y cuantificación de los daños a las comunidades se contrataron a 25 instituciones y consultores independientes, cuya misión formalmente era representar a las comunidades. Para representar los intereses de la empresa, se contrató a la Resolve Ltda., una compañía especializada en el pago de seguros, y a Polaris Applied Sciences Inc. Todos estos contratos eran pagados por Transredes.

Según el convenio firmado entre comunidades y empresa, una vez concluida la evaluación en cada comunidad, debía confrontarse con la evaluación de Resolve¹⁸ y Polaris. Las evaluaciones se abocarían a los impactos directos, excluyendo a los de mediano y largo plazo.

En las confrontaciones las representantes de Transredes rechazaron sistemáticamente los reclamos por daños al ganado aduciendo la falta de *evidencia veterinaria* que comprometiera a Transredes. La misma suerte corrieron otros perjuicios, como la depreciación de las tierras, jornadas de trabajo perdidas, daños a los caminos, etc.

Como resultado de estas negociaciones, el monto final de la cuantificación de daños acordado entre los evaluadores fue, en general, el 31,50% de las cifras obtenidas por los evaluadores que representaban a las comunidades. Sólo en algunos casos las compensaciones se reajustaron por el descontento de la gente.

Una vez acordado el monto de compensación entre evaluadores, se sometía a consideración de la comunidad. De aprobarse se firmaba un convenio de transacción. En caso contrario se recurriría al arbitraje. Sólo dos comunidades, Chuquiña y Japo, se negaron a firmar el convenio.

Este proceso generó serias desavenencias entre las comunidades y “sus” evaluadores. Los pobres resultados alcanzados por estos en las confrontaciones podían atribuirse a que sus honorarios los pagaba la empresa y a las condiciones de su contrato que los condicionaba al

número de fichas de reclamo atendidas, al tamaño de la superficie afectada por comunidad y al carácter “conflictivo” o no de esta. Esto es que los evaluadores representaban de hecho a la empresa, no a las comunidades. No era pues extraño que muchas comunidades ni siquiera hubieran llegado a conocer los resultados de su trabajo.

Un caso que muestra los extremos a los que llegó Transredes, es el de la comunidad Chuquiña, que desaprobó el trabajo de su evaluador. Ante esto, el evaluador, optó por no entregar el documento a la comunidad, pero sí a Transredes, que lo adoptó como la evaluación oficial y premió al evaluador con un empleo en sus filas.

La auditoría

La realización de la auditoría ambiental a pesar de su obligatoriedad fue retrasada injustificadamente por el gobierno y se inició recién seis meses y medio después del desastre. Su realización se debió a las movilizaciones de los afectados y de las instituciones cívicas regionales. La contratación de la auditoría ambiental fue también irregular. Cuatro empresas se habían presentado para realizarla, pero Transredes impuso el contrato de la ENSR, una vieja cliente.

Una vez iniciada la auditoría, se evidenció que se estaba realizando sin la supervisión del gobierno, por ello el Comité Cívico de Oruro, FOBOMADE y LIDEMA, solicitaron la participación de dos de sus representantes en la fiscalización de la auditoría. No obstante, a pesar del basamento legal de su pedido, tuvieron que “pelear” con la burocracia gubernamental para la designación de los fiscales, quienes comenzaron su labor recién en diciembre –estando la auditoría ya bastante avanzada-. Y más aún, los fiscales fueron disminuidos a la calidad de “observadores”, limitándose su acceso a sólo los informes finales.

Transredes retrasó la auditoría de varias maneras, entre ellas, postergando la firma del contrato. Mientras tanto se dedicó al recojo de la fauna silvestre fallecida a causa de la contaminación, y condicionando los convenios con los comunarios a que estos enterraran su ganado muerto. Más tarde se darían cuenta los comunarios que con esto habían destruido las evidencias que necesitaban para ser compensados.

Como se indicó antes, las comunidades habían recurrido en un comienzo a varias instituciones, incluyendo al Estado en busca de ayuda. Esto fue sólo en el comienzo porque la empresa presionó a las comunidades llevándolas a relacionarse sólo con ella y a desechar la acción conjunta que también habían pretendido en un comienzo. Según nuestra fuente, la empresa llegó a comprar el silencio de, entre otros, los dirigentes campesinos.

Chuquiña y Japo

Dos comunidades, Chuquiña y Japo se destacaron del resto por la resistencia que plantearon a la empresa. Como dijimos antes, la empresa condicionaba la provisión de servicios, en este caso de forraje, a la suscripción del convenio marco, pero este fue rechazado por las comunidades, que luego decidieron impedir la limpieza del petróleo en sus terrenos.

El conflicto llegó a tal extremo que obligó al gobierno a salir de su pasividad y hacer de mediador, lo cual resultó en una resolución administrativa (MDSMA, N° 19/2000, del 15 de junio), que obligaba a la empresa a entregar a estas comunidades 3738 toneladas de forraje

durante 5 meses contrastando con el ofrecimiento original de la empresa de 670 TM de forraje a Japo y 14 TM a Chuquiña (Fobomade, 2001). Según la fuente citada, la empresa rechazó la determinación estatal, y las comunidades iniciaron una batalla legal demandando el resarcimiento de daños y la indemnización por todos los daños a corto, mediano y largo plazo, rechazando la indemnización limitada a los *daños directos*. Estas comunidades esperaban que su posición fuera replicada por otras comunidades, pero esto no se dio.

Un factor importante para la actitud de estas comunidades fue que Chuquiña había adquirido experiencia en conflictos anteriores con la empresa minera Inti raymi. Japo no contaba con experiencia pero se unió a Chuquiña. Estas comunidades actuaron conjuntamente en el Comité Cívico Departamental que había logrado el apoyo de una institución internacional y tomaron la previsión de filmar las evidencias del derrame y la toma de muestras para su análisis de laboratorio.

Como consecuencia de este conflicto, recién diez meses después del derrame se procedió a la limpieza del petróleo. Para ello el Estado, a través de la Prefectura tuvo que amenazar a las comunidades con declararlas infractoras a la ley por resistirse a la limpieza del petróleo. Esta era una actitud paradójica ante la sarta de ilegalidades cometidas por Transredes.

Chuquiña y Japo no culminaron el proceso de compensación debido a la duración del proceso legal contra Transredes que se extendió tanto que según nuestra fuente se hizo demasiado tarde para que fueran compensadas.

El caso del derrame de petróleo de Transredes en el río Desaguadero el año 2000, está marcado por el hecho de que el Estado permitió que la empresa hiciera que el caso fuera tratado como un asunto privado con las comunidades, violando la CPE, las leyes y los derechos de los campesinos.

El Estado no sólo jugó un rol pasivo sino que llegó a presionar directamente a las comunidades para que firmaran los convenios maliciosamente elaborados por Transredes; además retrasó la auditoria ambiental y obstruyó el nombramiento de fiscales de la auditoria. Las autoridades de gobierno, desde el viceministro de Energía, hasta el presidente de la República, se manifestaron minimizando los impactos y aventurando posibles montos de las multas sin mediar ningún proceso que les sirviera de base; aplicaron sanciones administrativas a la empresa con el objetivo de evitar que fuera procesada por otra vía y con este mismo fin se retrasó la auditoria ambiental, y se usó este retraso como pretexto para dilatar la adopción de otras medidas, pese a que la auditoria no sustituye los procedimientos penales.

Los pasos seguidos por la empresa se pueden resumir del siguiente modo: Hizo que el Estado no interviniera como correspondía; sembró la división entre los comunarios para evitar que actuaran en conjunto; neutralizó o puso de su parte a las autoridades de Estado locales; hizo que las comunidades quedaran aisladas del conjunto del país, por una parte, forzándoles a que sólo se comunicaran con ella, y por otra, realizando una campaña mediática a nivel nacional sosteniendo que los damnificados estaban bien atendidos para así evitar que otros sectores se solidarizaran con ellos; contrató un equipo de antropólogos de la universidad de Oruro, que jugaron un rol importante en la aplicación eficaz de muchos procedimientos estratégicos en contra de las comunidades; logró para si una situación tal que pudo desempeñar con holgura, el rol de juez y parte.

En el caso del derrame de petróleo en el río Desaguadero, más allá de los impactos en el medio ambiente, el problema es la negligencia del Estado ante la arbitrariedad de la empresa.

La sociedad se halla durante el conflicto expuesta directamente a su parte contraria, la cual constituye su principal interlocutor y es sumamente poderosa. El Estado se convierte en parte en el conflicto y falta a su misión de mediador o defensor de la sociedad. El resultado es que la sociedad queda desamparada de toda mediación o protección institucional, abandonada ante partes contrarias inmensamente más poderosas.

El movimiento social comienza su accionar ante el conflicto dirigiéndose a un amplio espectro de interlocutores pero rápidamente se reduce a sólo la relación con la empresa. Intentos iniciales de una acción unificada fracasan ante los condicionamientos de la empresa.

La realización de marchas o movilizaciones fuera del área de conflicto, amplía el área de influencia del movimiento social y por la reacción de las partes contrarias ante estas medidas es evidente que las consideran muy peligrosas. Por eso Transredes se esforzó notablemente para que no se produjeran.

En el caso del Desaguadero las organizaciones pertenecen a dos organizaciones separadas, que no llegan a actuar como federaciones provinciales.

Ante los conflictos existe una tendencia natural de la sociedad a buscar o crear un espectro amplio de contactos, más allá de sus interlocutores directamente comprometidos en el conflicto. Evidentemente la importancia de esta conducta es tal que la parte contraria hace lo posible por limitarla o eliminarla para forzar a la sociedad a hablar sólo con ella.

La sociedad trata de actuar de manera unida; pero es evidente que esta unidad es sumamente peligrosa para la parte contraria, por lo cual extrema sus esfuerzos para limitarla o eliminarla.

Otro elemento evidente es que la red de contactos de la sociedad, sus movilizaciones públicas y su unidad orgánica, son vistos por la empresa desde un punto de vista claramente antidemocrático y que las medidas adoptadas contra estos elementos son en varios casos ilegales y tiránicos y esto parece ir en relación con la magnitud del poder e influencia de la parte contraria frente a la sociedad.

La sociedad se encuentra desprovista de un mediador y/o juez neutral, y debe enfrentarse directamente a una contraparte poderosa que concluye en soluciones ilegales y manipulaciones.

Los instrumentos empleados por los poderosos, provocan graves problemas a los afectados por los conflictos ambientales: división, rencillas, desconfianza entre familiares, susceptibilidad hacia investigadores externos, y un creciente descrédito del Estado y sus mecanismos de intervención a favor de la sociedad, lo cual tiene un efecto que va más allá de los conflictos específicos pues socava la capacidad y la voluntad de la sociedad para solucionar estos problemas y peor, los problemas más graves que están por venir.

El acceso y la tenencia del bosque en el caso de la castaña

El sistema de explotación de la mano de obra, en su forma atrasada pre-capitalista que ha caracterizado por un siglo a la región se asentaba y en gran parte continúa haciéndolo, en el monopolio de la tierra por un pequeño sector de la población. El proceso de rompimiento del

monopolio de la tierra que se viene operando en la última década, ha dado lugar a mejores posibilidades para los zafreros de negociar el precio de la castaña porque del monopolio de la tierra derivaba el monopolio de la mano de obra.

Este monopolio también ha sido conmovido por el desarrollo de una economía de mercado traída por un comercio de artículos de consumo, independiente de los barraqueros y por el ingreso a la zona de empresas de tipo capitalista como Tahuamanu y Urkupiña, es decir de un sector capitalista que justifica su existencia en razón de la posesión y generación de capital a partir de la organización de un proceso productivo intenso y complejo. El antiguo sistema, en cambio, monopolizaba la producción en razón de su posesión de la tierra pero no de capital. Por eso no es raro, según cita el MACIA, que la aspiración de ASPROGOALPA y de ASPROGOAL sea, además de pretender naturalmente seguridad jurídica sobre la tierra, “contar con un socio capitalista, acceder a préstamos bancarios...” (MACIA, 2003). Esto no quiere decir que las empresas capitalistas y el nuevo comercio constituyan un sector antagónico a los barraqueros. Históricamente, el capital siempre ha podido absorber formas pre capitalistas y convertirlas en aliadas.

Los resucitadores del decreto barraquero

La característica de las relaciones en torno a la tenencia de la tierra en el norte amazónico en la última década ha sido la pugna entre la demanda de tierras por parte de la población pobre y lo que se ha dado en llamar el “decreto barraquero” promulgado el 9 de octubre de 1999.

La base sobre la cual se inició esta pugna fue de una gran concentración de la tierra. Pese al descontento con la reforma agraria por parte de las elites, su impacto fue mínimo. En 1984, en la provincia Vaca Díez y en Pando, el 2,2% del total de propiedades de más de 5.000 has, se hallaban en posesión del 69,6% de la tierra con una extensión de 2.173.233 has. Las propiedades de 1.000 a 4.999 has que representaban el 4,3% tenían el 15,7% (490.123 has). El restante 93,5% de las unidades tenían solamente el 14,7% del total de tierras (Urioste, 1987).

Según datos recientes, las unidades medianas y grandes que representan el 10% del total de propietarios llegaron a concentrar el 90% de la tierra, en tanto que las comunidades y pequeños productores, pese a representar el 90% de las unidades agropecuarias, sólo acceden al 10% de la tierra (Paz, 2003: 17 en Rada V., sfe).

La caída de la goma, que ya tocamos anteriormente, fue el evento que desencadenó la crisis del sistema. La Federación Única de Trabajadores Campesinos de La Provincia Vaca Díez (FUTCPVD) en un documento de 1998 sobre la situación en esa época expresa que con la caída de la goma en los años 80, los dueños de las barracas despidieron en gran escala a sus empatronados, lo que causó una migración masiva de campesinos hacia los centros urbanos, principalmente Riberalta; pero también miles de ellos se sumaron a la población de las comunidades existentes, o fundaron nuevas. Los pobres del área quedaron sumidos en una crisis cada vez más aguda. Paralelamente, según continúa la FUTCPVD, empresarios locales, y otros provenientes de todos los lugares del país, fueron consolidando y ampliando sus intereses económicos en la región. Estos se valieron de sus influencias políticas y económicas para acceder a amplias extensiones de tierra mediante compra o concesión. Ante este proceso decía

la FUTCPVD, son cada vez mayores los conflictos por tierra entre empresarios y comunidades indígenas y campesinas.

Al mismo tiempo, el “Estado ausente”, bien cubierto por su discurso pro-indigenista, procedió a la otorgación de concesiones forestales sobrepuestas a territorio indígenas. De acuerdo al Informe del comité encargado de examinar la reclamación (OIT, 1999), según los alegatos presentados por la Central Obrera Boliviana (COB) a nombre de la confederación de Pueblos indígenas de Bolivia (CIDOB) y de sus organizaciones afiliadas, la Coordinadora de Pueblos Étnicos de Santa Cruz (CPESC), la Central de Pueblos indígenas del Beni (CPIB) y la Central indígena de la región amazónica de Bolivia (CIRABO) el Gobierno, mediante la Superintendencia Forestal, y en contravención con disposiciones del Convenio y normas fundamentales de la legislación nacional había otorgado 86 concesiones forestales a empresas madereras, de las cuales 27 se sobreponían a 6 tierras comunitarias de origen (término con el cual la constitución boliviana denomina los territorios indígenas tradicionales). La COB indicaba que la sobreposición de las concesiones madereras sobre territorios indígenas llegaba por ejemplo, a un 33 por ciento del territorio Yaminahua-Machineri, situado en Pando.

Así, la situación se caracterizaba por una gran concentración de la tierra, una gran irregularidad en la tenencia de la tierra y la explotación de los recursos forestales. Años después de dictada la Ley del Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), los afectados se hallaban exigiendo a las autoridades, que se iniciara el proceso de saneamiento, y denunciaban que los responsables locales eran los mismos terratenientes. Se daban numerosos casos de concesiones impugnadas, denuncias de violación de los derechos ciudadanos, de actuación irregular de parte de las autoridades del orden público, etc. (FUTCPVD, 1998). En medio de esta situación, el gobierno de Banzer, con el objetivo de regular y solucionar la situación que estaba frenando la explotación de los recursos naturales decretó (DS 25532) el reconocimiento de los establecimientos gomeros castañeros denominados barracas como concesiones forestales de productos no maderables, disponiendo su incorporación voluntaria al régimen forestal, de conformidad con la ley 1700, respetando derechos legalmente adquiridos por terceros. Una de las ventajas para los barraqueros, sería según el artículo 29, parágrafo II de la Ley 1700, que sus titulares gozarían del derecho exclusivo de utilización de los productos maderables.

Como requisitos que debían cumplir los que decidieran acogerse al DS, estaban los antecedentes históricos que tendrían que ser recabados en base a lo que estipulaba la ley de la goma del 12/12/1895 (Artículo 2; b), dándose de este modo vigencia a documentos que cobrarían legalidad a partir de una ley del siglo pasado, a pesar de que se había producido la reforma agraria y legislado sobre tierra con dos otras leyes posteriores.

En cuanto a las consecuencias para terceros, el Art.1 del DS preveía el respeto de los derechos legalmente adquiridos por estos. Pero, siendo que las comunidades campesinas e indígenas y otros solamente eran poseedores legales, estarían expuestas al desalojo por encontrarse o dentro o cerca de una barraca, por no contar con documentación legal que acredite derecho legalmente adquirido.

Un problema muy serio para la aplicación del decreto era que el INRA no contaba con resultados de saneamiento de la región donde se ubican las barracas, por tanto, la cuestión era ¿Sobre qué base se emitiría la certificación de áreas libres que solicitaran los barraqueros?.

El cumplimiento de la función social por parte de los barraqueros esta profundamente cuestionada por las características que vimos antes. Según el entonces Director del CEJIS-Ribera, J. Aramayo, era evidente que las barracas eran aprovechadas sólo en tiempo de zafra, es decir unos meses por año, y casi el 100% del pago por el trabajo era en especie. No había inversiones, ni implementación de medios técnicos. Sin embargo, el mencionado decreto, establecía sin más, a priori, que las barracas cumplían una función social.

El DS pretendía consolidar de 3 a 3.5 millones de has a un listado de 200 barraqueros. Entre los beneficiarios estaban senadores y diputados de la república, ministros y un reducido número de “empresarios” de la región (Aramayo, 2004). Alrededor de 500 comunidades campesinas iban a quedar al interior, lo que implicaba dejar de ser comunidades o continuar con el estado de comunidades cautivas en una relación de servidumbre con el barraquero (FOBOMADE, 2003). El decreto, según la misma fuente, afectaba a las Tierras Comunitarias de Origen (TCO) eliminando la posibilidad de nuevas demandas o de compensaciones. En realidad era el afianzamiento de un régimen de servidumbre exclusivista y explotador del campesino e indígena que buscaba convertirlo en mano de obra barata sin salario, lo cual es diametralmente opuesto a lo que se puede conseguir con el saneamiento a través de la consolidación de un espacio territorial con recursos para gestionar libremente o en asociaciones voluntarias.

Esto hizo que emergiera especialmente en Pando, un movimiento social que adquirió dimensiones sorprendentes. La Federación de Campesinos de Pando adquirió una gran importancia en la Amazonía, y sus bases protagonizaron movilizaciones como nunca antes se había visto exigiendo la anulación del decreto.

Sin embargo, los barraqueros lograron un nuevo decreto (DS 25783) que ampliaba por tres meses el plazo del DS 25532 para la conversión de las barracas en concesiones forestales (Aramayo, 2004). Ante esto el movimiento integrado por la Federación Sindical única de Trabajadores Campesinos de Pando (FSUTC-Pando), la Federación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de la Provincia Madre de Dios (FSUTC_Madre de Dios), la Centra Única de Trabajadores Campesinos de la Provincia Vaca Diez (FSUTC_Vaca Diez), la Central Indígena de la Región Amazónica de Bolivia (CIRABO), y la Central de Pueblos Indígenas de la Amazonía de Pando (CIPOAP), cobró tal fuerza que después de grandes movilizaciones se logra la abrogación del DS 25532 y el DS 25783, el 7 de julio del año 2000, gracias a la III Marcha. Resultado de esta es un acuerdo con el gobierno, cuyas partes más importantes siguen a continuación.

- a) Abrogación del decreto barraquero;
- b) Abrogación de la Resolución 098 del lira;
- c) La definición de 500 has como mínimo por familia en el norte amazónico por las características extractivistas del departamento, lo que culmina con una propuesta que se venía madurando desde junio del 98;
- d) La declaratoria mediante decreto de área de saneamiento simple de oficio al departamento de Pando y provincia Vaca Diez del Beni, provincia Iturralde norte de La Paz, por un año, Chaco y el Beni por 2 años; y,
- e) Finalmente el inicio del proceso de saneamiento en Pando

La contrarreforma agraria post-Banzer

El acuerdo anterior sin embargo, no trajo la paz. Una serie de medidas a nivel de gobierno, se sucedieron en el transcurso de los años siguientes representando los intereses que habían inspirado el decreto barraquero. De acuerdo a un seguimiento hecho por el CEJIS, entre las principales medidas están el Decreto 27024 de regulación de la patente forestal, aprobado por el gobierno de Sánchez de Lozada (agosto 2002 – octubre 2003). Este decreto anula el pago anual obligatorio de la patente forestal de un dólar por hectárea sobre el área total aprovechable de la concesión y lo sustituye por el pago calculado únicamente sobre el área de intervención anual, volviendo al antiguo régimen forestal de 1974, que fijaba el pago por “volumen de madera aprovechada”, lo que condujo a la explotación selectiva y depredadora de los bosques. Además, con esta medida se debilita la posibilidad de revertir concesiones madereras por incumplimiento en el pago de sus patentes, favoreciendo así la concentración de los bosques en pocas manos (Rada V., sfe).

Según la fuente citada, en agosto de 2003, también en el gobierno de Sánchez de Lozada, la mayoría oficialista en el Congreso aprobó, dentro de una ley tributaria, una disposición que establece que la verificación del cumplimiento de la Función Económico Social (FES) de las medianas y grandes propiedades no comunitarias, ya no se efectuará en terreno como parte del saneamiento, sino que bastará la presentación de documentos -los denominados Planes de Ordenamiento Predial que emite la Superintendencia Agraria- para que los grandes propietarios consoliden rápidamente sus predios, aún si estos no cumplieran efectivamente ninguna función productiva.

Meses después, durante el gobierno de Carlos Mesa (octubre de 2003 – junio de 2005) se aprobó el Decreto 27562 de Saneamiento del norte amazónico (Pando y Beni), que autoriza la conversión de las barracas gomero-castañeras en concesiones forestales por un plazo de 40 años con derecho a renovación. Establece un límite de 15.000 hectáreas por concesión pero no prevé los casos de división predial entre varios miembros de la misma familia (Rada V., sfe) Esto es que Mesa había resucitado el famoso decreto barraquero de Banzer.

Entre los empecinados resucitadores del decreto barraquero estaban también sectores económicamente y políticamente poderosos de la cooperación internacional que fungen como ambientalistas. Así, BOLFOR, financiado por USAID, se encargó de la elaboración de la llamada Resolución Ministerial 164 sobre las Normas Técnicas del Plan de Manejo Forestal y el formulario técnico aprobados el 11 de noviembre del 2003, cuyo cumplimiento adquirió carácter de obligatoriedad.

Las normas fueron presentadas por BOLFOR en el seminario organizado por la FSUTCP, CEJIS, CIEOC y FOBOMADE en Cobija el año 2003 como un instrumento de sustentabilidad. En esta oportunidad los representantes de las organizaciones de base cuestionaron duramente la norma, sobre todo por ser un sustituto del decreto barraquero y además por destinar recursos del Estado y de los municipios a realizar labores que habrían significado la consolidación de las barracas (FOBOMADE, 2003).

También aprobado por Carlos Mesa en mayo de 2005, el Decreto 28148 introduce modificaciones al reglamento de la ley INRA; entre estas, se dispone la desconcentración del INRA otor-

gando amplias facultades a los directores departamentales, quienes suelen estar subordinados a los grupos de poder terrateniente especialmente en tierras bajas; con relación a la ausencia de expedientes agrarios, los exime de cumplir el procedimiento obligatorio de reposición de obrados, lo que podría dar lugar a la filtración y legalización de miles de expedientes fraguados; restringe aún más el control social del saneamiento al desvincularlo de sus resultados; amplía la delegación a empresas privadas para la ejecución del saneamiento en todas sus etapas (Rada V., sfe).

Otro decreto mesista, el 28160, dispone la creación de un fondo de créditos reembolsables para que indígenas y campesinos accedan a préstamos rotativos para la compra de tierras en contravención al carácter gratuito que debe tener la distribución de tierras a estos sectores y dirigido a la liberalización de este recurso. Según Rada, citado anteriormente, se trata de la aplicación de una de las recetas del Banco Mundial para encarar a través de mecanismos de mercado el problema del acceso a la tierra.

La situación actual

En las últimas décadas, la muy bien publicitada política de tierras y de derechos de los indígenas seguida por los gobiernos de este periodo, logró atraer para estos un magnífico prestigio sobre todo a nivel internacional. Los datos que siguen sin embargo, muestran una realidad distinta a la pretendida por aquellos gobiernos. En las tierras altas del país sólo un 7,6 del total demandado para TCO's fue admitido y sólo un 0,47% fue titulado.

Frente a ese 0,47% de las tierras altas, en las tierras bajas se había logrado algo más, pero sólo un 18,16%. La situación en la Amazonía fue distinta, especialmente en Pando donde se titularon el 49,6% de las tierras demandadas.

En todos los casos, las tierras tituladas fueron la menor parte de las demandas. Cabe preguntarse acerca de las tierras que no se titularon a nombre de los indígenas, las cuales constituían la mayor parte de las tierras demandas ¿A nombre de quién se titularon?.

Tabla 13. **Superficie en saneamiento y titulada como TCO's en tierras altas de Bolivia**

Departamento	Total demandas presentadas TCO's			
	N ^a	Sup. Total Demandada (Ha)	Sup. Total Admitida (Ha)	Sup. Total Titulada (Ha)
Cochabamba	4	12.212.170,09	1.231.708,00	357.095,32
Chuquisaca	7	12.652.379,00	583.091,00	36.686,00
La Paz	38	12.824.718,00	1.291.475,00	31.833,52
Potosí	80	79.865.453,00	5.028.927,00	318.095,47
Oruro	49	42.002.667,00	3.975.247,00	5.811,90
TOTAL	178	159.557.386,41	12.110.448,53	749.522,21
Porcentaje			7,6%	0,47%

Fuente: INRA - MDSP - MAIPO, septiembre 2005. Elaboración propia

Tabla 14. Superficie en saneamiento y titulada como TCO's en tierras bajas de Bolivia

Departamento	Total demandas presentadas TCO's			
	N ^a	Sup. Total Demandada (Ha)	Sup. Total Admitida (Ha)	Sup. Total Titulada (Ha)
Beni	18	9.422.138,59	6.677.842,83	1.031.281,11
Pando	2	635.003,60	422.645,59	315.145,96
Santa cruz	17	8.769.603,97	8.834.189,55	2.044.274,94
Tarija	4	822.017,54	818.442,80	93.225,85
Cochabamba	1	58.043,16	57.985,52	55.025,16
Chuquisaca	1	0	0	0
La Paz	13	3.692.550,83	2.705.055,33	709.905,59
TOTAL	56	23.399.357,68	19.516.161,63	4.248.858,62
Porcentaje			83,4%	18,16%

Fuente: INRA - MDSP - MAIPO, septiembre 2005. Elaboración propia

La cuestión de las aguas de Silala¹⁹

El problema del Silala se inicia a fines del 1800 cuando empresarios mineros bolivianos y empresarios anglos y chilenos - autoridades nacionales de por medio- negocian con las concesiones de las aguas del Silala las cuales quedan finalmente en manos de la empresa inglesa The Antofagasta- Bolivia Railway Company Limited, (actual grupo Luksic) y Codelco. Desde 1908 la explotación del Silala para los chilenos transcurre libremente hasta junio de 1997, cuando la prefectura de Potosí rescinde la concesión por considerar que el agua no era usada para los fines que fueron otorgadas.

A partir de 1999 se inicia un nuevo periodo caracterizado por la presencia y actuación de empresas interesadas en la exportación de las aguas de Silala, entre otras aguas de la región, así como también por la elaboración de la legislación y normatividad correspondiente. Los intereses empresariales llegan inclusive a arrastrar a la comunidad Quetena a prestarse de testaferro de empresarios privados en la pugna por las aguas.

Este fenómeno debe ser considerado como parte del contexto dado por la política de privatización de aguas de los gobiernos neoliberales. La cooperación internacional también tuvo su parte en el proceso de privatización; la GTZ apoyó estas políticas con tinte de sociedad anónima mixta (Madani M., 2007).

Con estas políticas se entregaron: Aguas del Tunari en Cochabamba a la Bechtel de los Estados Unidos; Aguas del Illimani en La Paz a la Suez de Francia. Los manantiales de las aguas de Silala fueron entregadas el 25 de abril 2000 a la empresa fabricada Ductec (Madani M., 2007) después de un licitación cuestionada por sus irregularidades, que establecía que: "la

infraestructura existente para su uso debe ser negociada con quien corresponda” reconociendo derechos a Chile.²⁰

Además se otorgaron concesiones mineras que en realidad buscaban la exportación de las aguas subterráneas, una de ellas fue a favor de la empresa Corporación Boliviana de Recursos Hídricos COBOREH boliviano - norteamericana, la cual, con apoyo del gobierno logró hacer aprobar la Ley 2267 de apropiación y exportación de las aguas subterráneas (agua fósil) de la región del sudoeste potosino.

Para comprender el interés de Chile en las aguas de Silala, es ilustrativo que empresas de la magnitud de la “Río Tinto Zinc”, de cuyo directorio era miembro Gonzalo Sánchez de Lozada, también estaban interesadas en estas aguas por la escasez de agua para la minería del norte chileno (El Diario, 2004).

La política de privatización de Silala fue frenada por la oposición social, especialmente en Potosí y lo mismo ocurrió con la ley 2267. Las comunidades rurales y comités cívicos lograron hacer sustituir dicha ley por la Ley 2704 de Desarrollo Integral que prohíbe la exportación de las aguas subterráneas y superficiales. También lograron hacer que se anulara la concesión a la DUCTEC. Después de esto, la situación quedó en que las aguas siguen fluyendo gratuitamente a favor de Chile.

El comportamiento de la Cancillería

Desde su descubrimiento, las aguas del Silala fueron presentadas como un río, porque esto daba a Chile el derecho de usarlas como se hace con las aguas transfronterizas de un flujo de ese tipo. Aquí ha radicado la principal diferencia con Bolivia que sostiene que se trata de un manantial.

El comportamiento de la cancillería respecto a la cuestión de estas aguas a través de los años ha sido errático. Varios cancilleres y, recientemente, el 12 de agosto del 2006, el cónsul general de Bolivia en Chile (La Prensa, 2006) declararon que las aguas del Silala son un río y que por tanto corresponde su tratamiento en el marco de la legislación internacional, lo cual ha sido siempre la posición de Chile.

Llama la atención que el excanciller (1997-1999) Javier Murillo de la Rocha era socio de DUCTEC, empresa que se adjudicó las aguas del Silala, y que a pesar de ello, al 30 de enero del 2004 también era miembro de la Junta de Asesoramiento Estratégico de la cancillería. Otro funcionario de gobierno, el Ing. Gómez García, hidrólogo asesor del Ministerio de Desarrollo Sostenible en las gestiones del Ministro Cavero de los gobiernos de Banzer/tuto Quiroga y que continuaba en esas funciones aproximadamente hasta el 2004 era también socio de esa empresa.²¹

Por lo demás, la composición de los asesores de la cancillería al 2004 era principalmente de excancilleres del periodo neoliberal, que habían demostrado su entreguismo en sus respectivas gestiones.

Lo dicho demuestra que la política exterior boliviana se hallaba atada a intereses de sectores cuyos intereses económicos los vinculaba a los privados de Chile.

Estrategia Ministerio de RR.EE. y Culto

La estrategia de la cancillería se evidencia principalmente de la “Estrategia del MREC sobre las aguas manantiales del Silala” (1356-1345) en su versión más antigua es del 270504.

El documento “Estrategia del MREC sobre las aguas manantiales del Silala” (en adelante “la estrategia”) considera el conflicto del Silala como una controversia de hecho y de derecho porque Bolivia y Chile sostienen puntos de vista diferentes sobre el asunto (Chile, que es un río y Bolivia, una vertiente).

El objetivo estratégico de la cancillería es la soberanía nacional sobre las aguas del Silala y el logro de una justa remuneración por su uso.

La estrategia desecha acciones de hecho por parte de Bolivia, como el desvío de las aguas, porque esto es “...ajeno a los métodos pacíficos de solución de controversias previstos por el derecho internacional.” y: “... ocasionaría un problema internacional, colocaría al país en una posición incómoda y difícil de explicar ante la comunidad internacional y podría generar ... medidas retaliatorias ... de Chile, lo que podría comprometer el comercio exterior boliviano y el régimen de libre tránsito.” Además, como respaldo de esta estrategia, se trae a coto, el creciente peligro de guerras por el agua en el mundo.

Por tanto, la estrategia opta por las vías jurídicas, identificando las siguientes opciones: a) Negociación b) peritaje c) arbitraje. Se desecha el arbitraje porque: “*decide el conflicto en forma definitiva y sin apelación*”. “*Un laudo arbitral puede resolver tanto cuestiones de hecho como de derecho, y es obligatorio para las partes en litigio*”. Consiguientemente, la vía elegida es el peritaje por medio de la realización, de una parte, de un estudio conjunto y, de otra, un estudio realizado con el respaldo de una organización internacional. La estrategia dice además: “*por otra parte, cabe destacar que, desde ningún punto de vista, recurrir a un método alternativo de solución de controversias pone en juego la soberanía del país.*”.

De acuerdo a la estrategia, es de especial importancia para los pasos a tomarse que Bolivia está dando agua a Chile sin obtener un solo centavo a cambio y, que es imposible utilizar esta agua en Bolivia por la diferencia de nivel entre el punto de brote de las aguas y el nivel del suelo que podría beneficiarse en Bolivia. Por tanto, lo único que cabe es cobrar por el uso de estas aguas (es decir, exportarlas).

Además del beneficio económico de la exportación se destacan otros, según el documento: que sería un precedente por ser la primera vez que Bolivia negociaría la venta de agua a un país vecino y, que sería el primer caso de exportación de un producto no tradicional. Lo que quiere decir, entendemos por nuestra parte, que la exportación se enmarca en la perspectiva de su ampliación a otras aguas o a otros “productos no tradicionales”.

La concepción que tiene la cancillería sobre Silala es que: a) se trata de un acuífero o acuíferos y b) se extiende a ambos lados de la frontera. De lo último concluye la estrategia, que el asunto debería ser regulado por los principios del derecho internacional. Pero siendo que Chile sostiene que es un río, propone la realización de un estudio conjunto. La importancia asignada a este estudio es tal que, según la estrategia, la solución debería darse sólo a partir del mismo. El justificativo es que los estudios permitirán reconfirmar los hallazgos realizados en Bolivia y le darán un sustento técnico-científico a la posición boliviana, que será avalada por

un organismo internacional imparcial y competente. A este fin, según la estrategia, se espera que los estudios resuelvan la cuestión de las características, la naturaleza, el origen y el flujo de las aguas, dando una base científica para el diálogo²² según la estrategia, una solución negociada entre los dos países evitará el arbitraje, -lo cual es obvio-; sin embargo, estos estudios tendrán también utilidad en el caso en que se viera la conveniencia de un arbitraje.

Sin embargo, la posición de la cancillería frente al arbitraje no ha sido totalmente descartada, el que fue canciller Carlos Saavedra Bruno expresó que este conflicto debería solucionarse vía arbitraje internacional (Opinión, 2008).

Es interesante que en cuanto a errores o traspiés cometidos por Bolivia, la estrategia identifica los siguientes: a) la rescisión del contrato con la Ductec SRL ha puesto el tema a fojas cero; b) no se ha avanzado en el cobro de la deuda histórica de la empresa The Antofagasta (Chili) and Bolivian Railway por uso indebido de aguas, de lo cual se acusa a las autoridades de potosí y al cambio de autoridades.

Otros puntos de vista, estrategias

La actuación de la cancillería ha sido objeto de críticas, tanto de parlamentarios como de organizaciones de base del área rural de Potosí, autoridades cívicas de ese departamento, periodistas, ONGs, y recientemente, el 17 de marzo del 2008, del propio Consejo Supremo de Defensa Nacional (COSDNA). Las críticas han hecho referencia desde “La falta de una política coherente, agresiva y consensuada al derecho de soberanía nacional de recuperación de las aguas de los manantiales del Silala ...” (La Prensa, 2008) hasta la acusación de un compromiso con los intereses económicos relacionados con la explotación del Silala.

Una revisión que no pretende ser exhaustiva revela que la discusión radica en que Chile y Bolivia están de acuerdo en un estudio para definir la naturaleza del Silala. Sin embargo, Amás Martínez, considera que la posición boliviana no debe partir sólo de la naturaleza del Silala sino también de la naturaleza jurídica del origen de su aprovechamiento, un asunto sobre el que versa el derecho internacional privado (La Prensa, 2004). Esto se debe a que la empresa ferroviaria que recibió la concesión se comprometió a respetar la ley y la que rija en lo sucesivo, sujetándose a la legislación boliviana. Este autor considera que Bolivia debería pedir el traslado del caso a la jurisdicción del derecho internacional y abrirse además hacia el multilateralismo (La Prensa, 2004). En este mismo sentido, el diputado Eloy Luján, explicó que Bolivia bajo ningún concepto debe permitir un arbitraje internacional en torno al conflicto sobre el Silala, porque sería como dar la razón a los chilenos en un tema en el que no hay nada que discutir ni dirimir, porque los manantiales están dentro del territorio nacional (Opinión, 2008).

Para el Gral. Humberto Cayoja Riart (www.geocities.com. Disp: 2008/07/24), autor de un libro sobre “El Expansionismo de Chile en el Cono Sur” se deberían tomar los siguientes pasos:

- Ante el desvío ya consumado, evitar que se amplíe en el futuro lo que causaría serios perjuicios al País;
- Destacar un Batallón de Ingenieros para la construcción de la Carretera Marginal Fronteriza;
- Agregar el tema del Silala y el Lauca a futuras negociaciones de reintegración marítima;

- Preparar antecedentes para llevar el caso al Tribunal Internacional de la Haya.

Un argumento interesante es aportado por el Director General de Cuencas y Recursos Hídricos (Zamora P) del Viceministro de Recursos Naturales del Ministerio de Desarrollo Sostenible respondiendo en una carta enviada el 30904 a una consulta de la cancillería al director general William Torres Armas Director de UDAPEX. Según Zamora, se debe profundizar en los estudios sobre Silala antes de realizar estudios conjuntos; es inapropiado, escribe Zamora, juntar la controversia sobre Silala con el sistema de acuíferos debido a que esto podría generar confusión, y; no hay fundamento científico para sostener que el acuífero es transfronterizo²³ (Subrayado nuestro).

Hechos en torno a la cuestión de Silala

Es a partir de 1997 cuando se rescinde la concesión del Silala que se inician las actividades de autoridades de Estado, como el parlamento, superintendencias, cancillería, SERGIOMIN, otras de Estado y entidades sociales como COMCIPO y organizaciones de base de las 5 provincias del SE de Potosí.

En este tiempo se realizan estudios del Silala, legislación, licitación del Silala y otras actividades de otras entidades empresariales por adquirir derechos sobre estas áreas u otras vecinas con el objeto de exportar agua sobre todo para la minería chilena.

En general el objetivo de los gobiernos y sectores afines fue la exportación de aguas, para lo cual se aprobó la Ley 2267 que lo hacía posible.

Es evidente de esta historia que el factor que frustró este curso de los acontecimientos fue la oposición de los sectores sociales bajo COMCIPO y FRUTCAS que agrupa a los campesinos del SE de Potosí, y otros como ser ONGs y periodistas.

En el informe del 300104 respondiendo a una petición de informe del parlamento, la cancillería dice que se realizaron varios estudios jurídicos sobre el Silala y que el 2000 contrató un estudio de 3 años de duración del SERGIOMIN, que le serviría de base para su política posterior. En cuanto a las negociaciones con Chile sostiene que “en los últimos años” sólo habían tenido charlas informales con los diplomáticos de ese país y que por tanto no se habían iniciado las negociaciones.

Parece ser que la primera reunión formal para iniciar negociaciones fue en Buenos Aires, Argentina, el 2 de marzo del 2004 entre cancilleres de ambos países, donde acordaron la conformación de una Comisión Técnica Mixta.

La primera reunión de la Comisión Técnica Mixta de Bolivia y Chile (CTMBCH) fue el 060504, donde se acordó la realización de los estudios conjuntos sobre la naturaleza y las características de los recursos hídricos del Silala, para lo cual se intercambiarían perfiles de estudios entre las delegaciones. Chile entregó su perfil el 2 de agosto del 2004 y Bolivia, a juzgar de los archivos, nunca entregó el suyo.

Siguiendo con los acuerdos la cancillería boliviana empeñó al parecer bastante tiempo y recursos en conseguir los fondos para el estudio; entre otras acciones, se enviaron dos personas a Viena para evaluar las posibilidades de contar con el apoyo de la OIEA.

Si partimos del último acta de las reuniones sobre el Silala, parece que la última reunión sobre el tema tuvo lugar el 20 de enero del 2005. De ser así, las negociaciones seguirían en la elaboración de un perfil de estudio conjunto consensuado entre los dos países. Finalmente, según declaraciones del canciller actual a la prensa, las negociaciones ahora se llevan a cabo con carácter reservado como parte de la agenda de 13 puntos con Chile.

Comentarios

El documento de “estrategia” de la cancillería establece que el objetivo es asegurar la soberanía nacional y una justa remuneración por las aguas de Silala, sin embargo no dice cual es la estrategia para lograrlo. La cancillería no cuenta con una estrategia propiamente dicha. Tampoco cuenta con la capacidad conceptual de elaborarla, por ejemplo, confunde un objetivo, como “la soberanía nacional en el Silala” con la estrategia, “la soberanía nacional en el Silala”, como si el objetivo y la estrategia fueran lo mismo.²⁴

Otra causa para que la estrategia de la cancillería no pueda considerarse como tal, es que evade la cuestión de contexto; es decir, la relación del caso Silala con el resto de asuntos pendientes con Chile y otros que pudieran ser pertinentes, como los asuntos pendientes con el Perú que es parte de la misma frontera y también mantiene un conflicto histórico pendiente con Chile. Tampoco contiene un análisis de los riesgos que podría implicar la venta de agua a Chile para la soberanía nacional o para las relaciones con este país en el futuro. Por ejemplo, Chile ha utilizado un “inofensivo” acuerdo de pesca con el Perú, para construir con el tiempo una interpretación de ciertos aspectos de este acuerdo con el fin de atribuirse la propiedad de ciertas áreas del territorio peruano (Osorio, 2005).

Una de las características más sobresalientes de la estrategia de la cancillería es que la cuestión Silala es considerada aislada del resto de asuntos pendientes con Chile. Las posiciones de otras entidades y personas sobre el tema que hemos citado arriba, se caracterizan, por el contrario, por una visión integral del problema. En esto debemos incluir también las peticiones de informe del parlamento, las cuales demandaban a la cancillería informar sobre todos los asuntos con Chile, no solamente, la cuestión del agua sino también de las empresas mineras que operaban en la zona fronteriza, en la cual se incluye el salar de Uyuni.

De las respuestas a las peticiones de informe del parlamento, las cuales se reproducen parcialmente en nuestra fuente, es evidente la complejidad de la situación fronteriza pues, aparte del caso del Lauca y otros ríos (Caquena, Isluga y Cosapa), existen intereses y actividades empresariales no sólo sobre Silala sino también en otras áreas, como la obtención de concesiones por parte de Peter Mac Farren en varias provincias. También se da la otorgación de concesiones obtenidas a título de concesión minera, siendo en realidad el objeto de interés, el agua, no los minerales. Aparte de esto existen también numerosos casos de concesiones mineras y empresas mineras ilegales, varias de estas relacionadas con intereses de capitales chilenos en el salar de Uyuni.

A pesar de esto, es evidente que la cancillería no ha cambiado su visión aislada del Silala. Las negociaciones de la Agenda de los 13 puntos se conducen como si el caso Silala no tuviera nada que ver con la cuestión marítima.

El documento de estrategia de la cancillería hace además evidente que se sintió contrariada por la revocatoria de la concesión de la DUCTEC y por las acciones de los potosinos, aunque estas no fueron negativas para el país ya que lograron parar la ley de exportación y otras medidas perjudiciales.

La única táctica que Bolivia ha adoptado ante Chile es la realización de un estudio conjunto para las características y naturaleza del Silala. Esta ha sido también la táctica preferida ante la cuestión del Madera con Brasil. Sin embargo, los objetivos de los estudios deben ser revisados con mayor detenimiento para ver si realmente responden a ese objetivo. Además es dudoso que sus resultados pudieran convencer a Chile de lo que ya es evidente; que el Silala no es un río. Los estudios responden también al objetivo de conocer el Silala para su explotación. Existe también el riesgo de que los estudios sirvan más a este fin, y empresarios interesados en el acuífero se evitarán el costo de los estudios.

Respecto a los aspectos concretos de la estrategia de la cancillería debemos destacar lo siguiente:

Las alternativas jurídicas planteadas ignoran dos cuestiones; la primera es respecto al arbitraje. Se sostiene de este que: “decide el conflicto en forma definitiva y sin apelación.” No se menciona que el arbitraje tiene dos alternativas, una la de derecho y la otra de hecho. La de hecho es la que menciona la cita entre comillas; esta depende del árbitro y no hay apelación. En cambio la de derecho consiste de la aplicación de las legislaciones de los países implicados, hasta llegar al laudo arbitral. La otra cuestión ignorada es la posibilidad del derecho internacional, específicamente el Tribunal de la Haya.²⁵

Entre las alternativas debemos destacar una que no se menciona directamente. Se trata de la limitación del tratamiento de la cuestión de Silala al ambiente de lo bilateral, cosa que también se hace en el caso del Madera. Frente a esto, resalta el hecho de que los parlamentarios y otras entidades nacionales consideran necesario no encerrarse en el bilateralismo.

En cuanto a la naturaleza del acuífero, la cancillería está convencida que es transfronterizo, lo cual da a Chile derechos compartidos. Esto ha sido cuestionado por un funcionario del exministerio de Desarrollo Sostenible. Nosotros no contamos con el estudio de SERGIOMIN 2000-2003 para comprobar si realmente sostiene el argumento de la cancillería.

El justificativo para realizar los estudios conjuntos es que permitirán reconfirmar los hallazgos realizados en Bolivia y le darán un sustento técnico-científico a la posición boliviana, que será avalada por un organismo internacional imparcial y competente. No se entiende por qué se deben reconfirmar estos resultados y porqué estos estudios no podrían dar a la posición boliviana un sustento científico.

¿De qué manera contribuirán estos estudios conjuntos a resolver el conflicto?. Según la cancillería, en sus diferentes documentos, esto será enfocando la cuestión de las características, la naturaleza, el origen y el flujo de las aguas.²⁶

Por una parte, el estudio responde en su mayor parte a cuestiones interesantes para la explotación de las aguas. Por otra parte, si partimos de que el problema con Chile es que no reconoce que las aguas de Silala son de vertiente, el estudio debería demostrarles (suponiendo que fueran a aceptar tal demostración) que no es río y también establecer la situación del acuí-

fero respecto a la frontera, cosa que como vimos no interesa a la cancillería pues sostiene que es transfronterizo, de lo cual no conocemos las bases.

Parte de los estudios conjuntos estarán bajo la tutela de un organismo internacional, al cual, sin más, se le atribuye imparcialidad. En vista de ello se piensa que este estudio por su imparcialidad sería aceptado por Chile y que además podría servir en caso de optarse por el arbitraje. Llama la atención que se de por hecho que la supuesta imparcialidad del organismo internacional sea aplicable, además del campo científico, también al caso de un arbitraje.

Como vemos, la estrategia enarbola una serie de justificaciones para los estudios conjuntos y las demás líneas a seguir, pero estas justificaciones no parten de un análisis franco de todos los elementos implicados, sino de una exposición parcial, lo cual es muy negativo desde el punto de vista de la capacidad y la ética de los responsables de nuestra política exterior y de los intereses del país.

Por lo demás, figuran entre los archivos algunos documentos curiosos como un glosario de actores elaborado al estilo de las dictaduras donde se identifica con especial resentimiento a Pablo Solón como el “enemigo de siempre” y otros líderes de base que han logrado parar, entre otras cosas, la ley de exportación. La pregunta sobre este documento es: ¿quién y con qué fines ordenó su elaboración?. Respecto a sus fines, es de notar que este glosario se ha orientado sobre todo a los actores nacionales, no a los chilenos, lo cual habría sido lógico si el objetivo hubiera sido servir a los intereses nacionales. Otro documento que llama la atención en el archivo es uno sin título que justifica la ley de exportación de aguas y en general los intereses de empresarios privados bolivianos y chilenos sobre Silala, con el cual coinciden muchos antecedentes de nuestra política exterior.

La prensa informaba en junio, 2008, que Bolivia había llegado y estaba por llegar a una serie de acuerdos con Chile, que tienen que ver con temas de suma importancia para ambos países. Uno de ellos en especial llama la atención; se trata del incremento de soldados bolivianos en la misión de paz en Haití que lidera Chile; lo cual, somete a los militares bolivianos al mando de militares chilenos para contribuir a la ocupación de ese país. La cooperación entre Chile y Bolivia para la represión no se había dado desde el Plan Cóndor. Según ambos países, esto es parte del acuerdo entre ellos para recuperar la confianza mutua.

La agenda bilateral de 13 puntos establecida entre Bolivia y Chile en 2006 comprende los siguientes temas:

- | | |
|---|--|
| 1. El desarrollo de la confianza mutua entre Bolivia y Chile, | 7. El tema del manantial Silala y los recursos hídricos, |
| 2. La integración fronteriza entre ambos países, | 8. Los instrumentos de lucha contra la pobreza y la seguridad, |
| 3. El libre tránsito, | 9. La cooperación en materia de tráfico de drogas, educación, deportes, culturas; y, |
| 4. La integración física, | 10. Otros temas. |
| 5. La complementación económica, | |
| 6. El tema marítimo, | |



LA NUEVA ESTRUCTURA INSTITUCIONAL MEDIOAMBIENTAL

La desaparición del Ministerio de Desarrollo Sostenible

Con la nueva Ley de Organización del Poder Ejecutivo (LOPE) y su Decreto Reglamentario se creó el Ministerio de Planificación del Desarrollo (MPD) en lugar del Ministerio de Desarrollo Sostenible (MDS). Gran parte de las competencias ambientales del MDS fueron distribuidas entre los ministerios: del Agua, de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente (MDRAMA) y el de Planificación para el Desarrollo (MPD). El reglamento de la LOPE no especificaba las funciones de los ministerios de Minería y Metalurgia o de Hidrocarburos y Energía, en cuanto a la gestión ambiental (Gruenberger, 2008).

La Autoridad Ambiental Competente quedó sin definirse por más de dos meses. Esto, según Gruenberger, tornó inviable la gestión ambiental y debido a la norma del silencio administrativo, este vacío podía provocar la aprobación automática de licencias ambientales para cualquier tipo de actividades peligrosas para el medioambiente. Posteriormente, continua esta autora, el Decreto Supremo 29057 especificó que la Autoridad Ambiental Competente era el Viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente, dejando la planificación ambiental del país a cargo del Viceministerio de Planificación Territorial y Ambiental. Estas indefiniciones y duplicación de funciones del MPD y al MDRAMA crearon caos.

La disolución del Ministerio de medio ambiente, puso el control y el uso de los recursos naturales bajo la misma instancia. En este sentido, Gruenberger cita, entre otros casos, el del Ministerio del Agua, donde se entremezclaron las competencias destinadas a brindar servicios con el manejo de los recursos. Por otra parte, dice esta autora, a pesar de mostrar una comprensión integral de los problemas al reconocer que “Los mayores impactos ocurren en la degradación de suelos y la deforestación y, consecuentemente, en el deterioro de las cuencas” la Ley LOPE no menciona la necesidad de la coordinación entre ministerios sobre la gestión, entre otros, de problemas de cuencas y la degradación y desertificación de suelos, cosa que no se puede dejar de lado si el objetivo es el desarrollo rural integral y sustentable. El Plan Nacional de Cuencas, por su parte, a pesar de reconocer que la cuenca es “la unidad de planificación y gestión de los recursos hídricos y ambientales [...] que relaciona los espacios de gestión pública y social” tampoco considera la necesidad de coordinar con otros ministerios, fundamentalmente el MDRAMA.

En cuanto hace a las políticas relativas al medio ambiente y los recursos naturales, el Plan Nacional de Desarrollo, a pesar de la visión holística que propone, coloca la protección del ambiente y los recursos naturales en desventaja frente a los temas de infraestructura o sectoriales, por ejemplo, minería y energía. El Plan de Desarrollo Sectorial, Revolución Rural, Agraria y Forestal del Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente, contempla tres áreas, denominadas revoluciones, la agraria, la rural y la ambiental - forestal. Este plan, “[...] articula estrechamente el desarrollo rural con la gestión ambiental y de los recursos naturales renovables, para avanzar hacia el desarrollo rural integral y sustentable.” La afirmación anterior refleja la sectorialidad del plan, orientado a la producción agropecuaria y forestal ... pero no refleja una instancia .. bajo cuya dependencia está la temática ambiental, que obviamente no puede limitarse al ámbito rural y agropecuario (Gruenberger, 2008).

Pasando al tema de la legislación, el principal hito de la historia de la legislación ambiental boliviana es la Ley del Medio Ambiente (Ley 1333, 27/04/1992); pero como dice Zelaya (1998), el vertiginoso avance de las posiciones ambientalistas inaugurado con esta ley, se dio de narices tres años después con la falta de estudios y levantamientos serios sobre el problema que se pretendía solucionar y la resistencia de un sector minero privado. La obligatoriedad de presentación de EIA y manifiestos ambientales para todas las actividades mineras vigentes en el país –establecida claramente en los reglamentos con miras a aplicarse a rajatabla cinco años después de emitidos- puso al propio Estado en un callejón sin salida, pues de cumplirse, la normativa derivaría de facto en un cierre masivo de operaciones de la minería chica y cooperativizada que carece de recursos de inversión para adicionarla en aras del ambientalismo, y también para la minería mediana aunque en menor medida.

Las casi 11000 operaciones mineras legales en ejecución sumadas a las más de 1000 licencias nuevas de explotación en trámite dan una idea de la cantidad de estudios e investigaciones requeridos para obtener un cuadro preciso y completo sobre las condiciones e impactos ambientales en que se mueve el sector. (Zelaya, 1998).

Para Gruenberger, la mayor limitación de la Ley 1333, fue sin embargo, la falta de voluntad política para aplicarla. Esto se reflejó fundamentalmente, en la promulgación de nuevas leyes

sectoriales, como la Ley de Hidrocarburos y el Código de Minería, que la dejaron en desventaja, con la intención de evitar el desincentivo de las inversiones, principalmente las extranjeras.

La misma autora sostiene que la Ley Forestal, n° 1700, inició el cobro de patentes por hectárea concesionada, reemplazando el cobro por volumen, en torno al cual se había generado mucha corrupción, incorporó los derechos indígenas del Convenio 169 de la OIT; introdujo los planes de manejo e inventarios forestales para el control y la fiscalización y facilitó el acceso al recurso forestal de las Asociaciones Sociales del Lugar. Sin embargo, varios decretos posteriores debilitaron en gran medida lo logrado hasta mitades de los años 90. Y, en cuanto a la Ley INRA, dice, tenía el propósito de ordenar y sanear la propiedad de la tierra hasta el 2006, sin embargo estamos muy lejos de haber cumplido con ello, y la distribución de la tierra está más concentrada que antes del 1953; el 70% está concentrada en menos del 10% de los predios.

La minería y su influencia en la política medioambiental del país

Es evidente que el sector minero tuvo un rol importante para debilitar la legislación y la política ambiental en Bolivia. Esto no es raro pues el mismo presidente de la república, G. Sánchez de Lozada que dirigió el país y lideró la corriente neoliberal, al mismo tiempo que se reformaba la legislación antes mencionada tenía grandes intereses en el sector. Sánchez de Lozada licitó todas las pertenencias de COMIBOL entregando concesiones a perpetuidad a empresarios privados, entre ellas a su propia empresa. Apenas iniciada su primera presidencia (1993), intentó concretar la construcción del gasoducto Tarija- Tocopilla, para impulsar la minería chilena, en Chuquicamata y la privada “la Escondida”, entre cuyos principales accionistas está Rio Tinto Zinc que tiene el 33% de acciones de COMSUR de propiedad de Sánchez de Lozada. Ese proyecto fue vetado por las FFAA. (Fobomade, accesible junio, 2007).

Las políticas y normas de la minería aprobadas durante el neoliberalismo incluyendo tributos, cuentan con facilidades que no existían ni en la ley de hidrocarburos. Los derechos mineros se sobrepone a los derechos sobre la tierra, agua y recursos forestales y la prescripción de las acciones por daños al medio ambiente; se establece el derecho de servidumbre y expropiación de la tierra, del agua y de los recursos forestales que se encuentren en el área de concesión o que sean necesarios para la actividad minera. (Fobomade, accesible junio, 2007).

¿Cuál era la situación de la minería al llegar el actual gobierno al poder?

Para responder a este punto hemos tomado la exposición del exsenador Santos Ramírez (2006) en una exposición el 7 de abril, 2006 en Potosí, en la VII Conferencia Nacional: “Necesidad de Modificar el Código Minero”. El entonces senador se refirió básicamente a los siguientes temas:

El nuevo carácter de las concesiones mineras dado por el Código Minero de 1997 que las convierten en cuasi propiedad privada; las implicaciones de este tipo de derechos sobre las concesiones; las extremas facilidades otorgadas para adquirir las concesiones; los pobres beneficios para el Estado resultantes de la actividad minera y la paradójica subvención al sector privado, especialmente al sector extranjero por parte del Estado.

Con el código minero del 97 la concesión minera adquirió un carácter casi de propiedad privada. Para su adquisición, se introdujeron grandes facilidades, entre ellas, un trámite ultra simplificado, que costa del llenado de un formulario y el pago de una suma muy módica para adquirir tantos derechos; la petición de concesiones por cuadrícula, lo cual evita tener que ir al terreno con un perito de la superintendencia ya que todo el territorio nacional está cuadrículado.

La concesión minera es única de acuerdo al art. 10 del código, es decir que es tanto para prospección, exploración, explotación, concentración, fundición y comercialización de todas las sustancias minerales que se encuentren en ella. En otros países también neoliberales existen dos tipos de concesiones, de prospección y explotación y otras de explotación y actividades de industrialización y comercialización. La consecuencia es que el peticionario nacional no necesita ni siquiera decir con qué minerales cree que cuenta el yacimiento y qué tipo de minerales se propone explotar. Resultado de esta libertad tenemos por ejemplo el caso de la mina San Cristóbal que pidió muchísimas cuadrículas sólo con el objetivo de hacer pasar sus líneas de alta tensión hacia Chile. Otro caso es de concesiones mineras de Peter Mc Farren y Mauricio O'keefe en el extremo sudoeste boliviano, alrededor de las vertientes del Silala con el objetivo de vender esas aguas a Chile para la minería chilena. El nuevo código minero permitió en los hechos, el loteamiento de algunas provincias o cantones, como por ejemplo, el cantón Río Grande y San Cristóbal de Nor Lípez. Este código permite que poblaciones civiles sean trasladadas para la explotación. Esto ha permitido que las transnacionales usen esto en el mercado internacional para valorar sus acciones sin haber trabajado nunca sus concesiones.

Quien paga es de manera indefinida dueño de la concesión, poco importa si se realizan labores o no. El código anterior al del 97, obligaba a explorar y explotar. Por lo menos se tenía que justificar seriamente ante la Superintendencia por qué no se había trabajado la concesión. La concesión era sujeto de denuncia si no se había hecho exploraciones y explotado durante un tiempo.

En cuanto hace a los beneficios de la actividad minera para el Estado, Santos Ramírez, expresó que los concesionarios aportan anualmente una patente minera anual de 1 a 2 dólares por ha. de concesión minera, que ingresa al tesoro, pero no benefician en nada a los locales, ni siquiera a sus prefecturas. El colmo del descontrol sobre los concesionarios –dijose ve cuando algunos de ellos dejan caducar concesiones, al no seguir pagando la patente anual, pero además la pueden volver a tomar sin perder el derecho y así se ahorran el pago de la patente.

Las comunidades ni siquiera saben qué empresas, individuos, etc, son concesionarios. La superintendencia nunca ha publicado un informe o un mapeo porque la política neoliberal promueve este silencio cómplice del Estado. La información sobre reservas mineras y los estudios realizados por privados se consideran secretos de por vida y el Estado no tiene acceso a ellos. No existe en la ley ninguna obligación para que los nuevos concesionarios hagan ninguna investigación sobre las reservas mineras de su concesión Aunque lo hagan no existe ninguna obligación de publicar sus estudios o pasar información al Estado. En los casos en que

los privados operan con financiamiento fácil y garantías del Estado a veces como donaciones, tampoco están obligados a entregar el resultado de sus estudios al Estado.

Las inmensas reservas mineras controladas por la estatal COMIBOL en muchos casos han sido regaladas a multinacionales sin requerir mayores garantías de inversión, explotación o empleo.

Sobre estas facilidades, se suman el hecho de que la COMIBOL realizó con los años importantes trabajos de consolidación de reservas mineras en diferentes yacimientos, con los dineros de los bolivianos, y que varias empresas nacionales pequeñas y cooperativas, invirtieron en infraestructura básica, como caminos, descarpes, galerías, dando mayor valor a esos yacimientos. En muchos casos estas empresas, arrendatarios de la COMIBOL, están siendo sujetos de asociación con empresas grandes mal llamadas medianas o multinacionales, que a través de contratos de riesgo compartido que en los hechos no implican ningún riesgo para la empresa extranjera porque en los hechos tiene todos los derechos, incluso el de no explorar y no invertir por largos periodos de tiempo, del orden de 25 años. El riesgo es del país que esta regalando sus RRNN con el aval de la estatal y sus autoridades. Pero el colmo del entreguismo dijo Ramírez, para concluir, es cuando es la propia COMIBOL quien avala este tipo de contratos en desmedro de empresas bolivianas y la minera de Bolivia.

Partiendo de lo expuesto por Ramírez, podemos decir, a modo de conclusión que el sector minero adquirió derechos casi absolutos sobre las áreas concesionadas, llegando al extremo de poder dar a las áreas cualquier otro uso, de mantener sus derechos independientemente de su importancia para la economía nacional y a pesar de no aportar al Estado sino miserias²⁷. Estos derechos estaban por sobre cualquier otro, contando inclusive con la posibilidad de expropiarlos y extenderse a los recursos naturales que les conviniera. Todo esto las convertía casi en propiedad privada. De aquí se deriva el hecho de que sus actividades, como las investigaciones que realizaran pudieran ser mantenidas en secreto para el Estado. Otra de las consecuencias de este sistema fue que adquirieron el control de extensiones de territorio nacional inmensas, de donde se deduce su interés por limitar o invalidar la legislación y cualquier política ambiental que les afecte. Estas extensiones sumadas a las que comprenden las concesiones petroleras, los latifundios y las concesiones forestales, ponen gran parte del territorio nacional en las manos de un pequeño sector de la población, lo cual compromete seriamente cualquier política medioambiental pero además constituye un problema de seguridad interna del país. En la aplicación de esta política, fue de gran importancia reducir a la COMIBOL a sólo una entidad suscriptora de contratos con el sector privado.²⁸

Frente a este cuadro, el gobierno vino anunciando una próxima nacionalización de la minería y un plan nacional e integral para el sector minero. Lo que ocurrió en los hechos, fue la promulgación del Decreto Supremo 28901 determinando el fortalecimiento de la Empresa Minera Huanuni y la incorporación de 4.000 cooperativistas mineros a la COMIBOL. (La Razón, 2006) y el Gobierno, a través del vicepresidente García, fue claro al asegurar que se respetarán todas las concesiones que el Estado, como dueño de las minas, otorgó al sector privado, nacional y extranjero, manteniéndose el pago simbólico de regalías e impuestos. (El Diario, 2006).

Esto quiere decir que el sector minero privado mantiene las bases de su poder y por tanto los intereses por limitar cualquier política medioambientalista siguen vigentes.

Síntesis de la problemática medioambiental

En síntesis, la problemática medioambiental actual tiene que ver con los siguientes campos:

Legislación

- La Ley del Medio Ambiente está desactualizada, y por otra parte, según Gruenberger (2008), faltan las leyes siguientes:
- Ley de ordenamiento territorial, que defina el destino y la forma de uso del territorio, que sea la base de la planificación del territorio nacional y de la gestión ambiental.
- Ley de biodiversidad, que proteja la riqueza genética, de especies y ecosistemas del país. Si bien existe el reglamento de Áreas Protegidas, tiene menor rango jerárquico frente a leyes sectoriales que declaran prioritaria la explotación minera o de hidrocarburos en un Área Protegida.

Ley de Aguas

- El sistema legal desarrollado después de la Ley del Medio ambiente, incluyendo la normativa gubernamental (decretos supremos, etc.), se caracteriza por limitar y debilitar dicha ley y en la legislación en curso es manifiesta la intencionalidad expresa sobre una flexibilización de la Ley 1333 y sus reglamentos (Ribera A., 2008). Otro aspecto característico es que los efectos han sido contrarios a los prometidos por la nueva legislación.
- En cuanto a la aplicación de la ley existe negligencia por omisión y corrupción, deficiencia en la aplicación y seguimiento del cumplimiento de la normativa ambiental.

Política de Estado

- Los problemas políticos se expresan en la inconsecuencia del contenido práctico de las leyes y planes y programas oficiales con las políticas declaradas.
- Una gran dependencia económica y política de instituciones internacionales, y ningún interés por cambiar esta situación;
- La cuestión ambiental no es una política de Estado. De aquí surgen problemas tales como el destino de regalías e impuestos petroleros a rubros peligrosos para el medio ambiente, ante la falta de lineamientos que orienten su uso de otra manera (Ribera A., 2008).
- Todavía predominan visiones desarrollistas. Esto se expresa entre otras cosas en la indiferencia por la inserción del tema ambiental en el manejo de las cuentas nacionales,

de donde resulta la paradoja de que la explotación de los recursos naturales y su agotamiento, tienen el efecto de aumentar el indicador de crecimientos PIB (Ribera A., 2008).

Descentralización

- Falta de interés, debilidad e incapacidad de prefecturas y municipios en la gestión medioambiental.

Institucionalidad

- Las características de la institucionalidad son su baja jerarquía, roles mal definidos, y duplicación de funciones; inconsistencia e incertidumbre institucional y funcionaria (Gruenberger, 2008), (Ribera A., 2008).

Investigación científica

- Notable escasez de investigación científica en aspectos ambientales y ecológicos. Vacíos de información, información fragmentada, dispersa y no publicada (Ribera A., 2008), y total dependencia de instancias científicas, políticas y económicas internacionales en este aspecto.

Tecnología

- Elevado costo y acceso a tecnologías industriales modernas (Ribera A., 2008); escaso interés de parte de los empresarios por aplicar tecnologías apropiadas, y ausencia de investigación nacional sobre los problemas tecnológicos de acuerdo a prioridades y posibilidades nacionales.

Protagonismo del sector ambiental en el Estado

- Ausencia de un real movimiento ambiental y de procesos de movilización social en torno a temas ambientales (Ribera A., 2008).

Para concluir

Varios autores han señalado la preeminencia absoluta de los sectores minero, petrolero e industrial sobre las temáticas y necesidades ambientales o de conservación de la biodiversidad y a esto se suman los movimientos cívicos regionales o departamentales con visión desarrollista que reclaman su derecho de autonomía para depredar (Ribera A., 2008). Esta preeminencia es la explicación de que las políticas y legislación no se apliquen, que las leyes se vulneren y no haya una institucionalidad fuerte y efectiva, explica también la incapacidad de las prefecturas y municipios para la gestión ambiental porque estas elites locales han adquirido su situación económica, y dependen, de la depredación de los RRNN.

Esta preeminencia se ha dado de manera simultánea al proceso de legislación medioambientalista en las décadas recientes, pero ha sido encubierta justamente por este. El resultado es que se ha creado la ilusión de que evidentemente se estaba ante un proceso de cambios, y una confianza ingenua en el poder transformador de las leyes como algo intrínseco a estas, aislado de la influencia de los factores de poder político en la sociedad y el Estado. Los resultados son claros, los problemas persisten sin solución y algunos han empeorado, y de la misma manera los factores responsables de estos resultados siguen vigentes ■





LA NUEVA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO Y LAS AUTONOMÍAS

El proyecto de Nueva Constitución Política del Estado (NCPE) que fue aprobado por la Asamblea Constituyente, fue posteriormente modificado por el Parlamento, y esta modificación fue resultado de una negociación entre el gobierno y los patrocinadores de los estatutos autonómicos. Aquí vamos a analizar primeramente el que fuera el proyecto de Constitución Política aprobada por la Asamblea Constituyente; luego analizaremos los cambios introducidos por el Parlamento y finalmente haremos una relación con el Estatuto Autonómico de Santa Cruz.

El Proyecto de Constitución de la Asamblea Constituyente

Haremos el análisis de la Nueva Constitución Política del Estado (NCPE) buscando su correspondencia con la problemática del medio ambiente y los RRNN identificada anteriormente y con la historia reciente de los movimientos que plantearon el problema de la propiedad de los RRNN, su recuperación y su industrialización. A partir de esto, nos preguntaremos a quién pertenecen los RRNN; cómo ejerce(n) su(s) dueño(s) dicha propiedad, qué rol tiene en la cadena productiva y si entre sus roles esta el de la industrialización. La referencia a los artículos correspondientes de la NCPE va entre paréntesis.

La NCPE clasificaba los RRNN en: recursos hídricos; hidrocarburos; minería, recursos forestales; energía y sus fuentes y, áreas protegidas (AAPP). A continuación los veremos uno por uno.

Medio Ambiente y RRNN

La categoría mayor en la cual están contenidos los RRNN es el medio ambiente. ¿A quién le pertenece?. La NCPE no lo expresaba directamente ni con precisión, pero lo define como “patrimonio natural”, que es de interés público y de carácter estratégico (346). El término estratégico implica, según la NCPE, competencias del Estado que son privativas e indelegables sobre tierra y territorio, recursos naturales y energéticos, minerales, hidrocarburos, recursos hídricos, espectro electromagnético, biodiversidad y recursos forestales (299-20).

El rol del Estado respecto al medio ambiente es conservar, proteger y aprovechar sosteniblemente los RRNN, la biodiversidad y equilibrio del medio ambiente. (342). La NCPE establecía con claridad que los RRNN son propiedad y dominio directo, indivisible e imprescriptible del pueblo boliviano, y el rol del Estado es administrarlos en función del interés colectivo (349-I). Los RRNN son además de carácter estratégico y de interés público (348-II).

La NCPE declaraba patrimonio natural a las especies nativas de origen animal y vegetal (381-I); esto puede interpretarse como patrimonio del Estado o del pueblo boliviano, pero su formulación no estaba a la altura del concepto de biodiversidad, porque ignoraba claramente la idea de sistema.

El rol del Estado en este campo es promover actividades de conservación y aprovechamiento sustentable, generación de valor agregado, rehabilitación y reforestación de áreas degradadas (386), garantizar la conservación de los bosques naturales en áreas de vocación forestal, aprovechamiento sustentable, conservación y recuperación de la flora, fauna y áreas degradadas (387-I).

La propiedad de los RRNN

Aunque en la NCPE se declara la propiedad del pueblo boliviano sobre los RRNN (348-II), cuando se trata de ellos caso por caso, por cada tipo de RRNN, se aplica un criterio diferenciado. Esta diferenciación va desde el caso de los hidrocarburos, donde la declaración de la propiedad nacional es la más categórica (359-I), hasta el caso de los recursos mineralógicos, donde se declara de propiedad nacional sólo la minería nacionalizada (372-I), y en lo que hace a las riquezas del subsuelo en su conjunto sólo se indica que el Estado “es responsable” de estos (369-I).

Un hecho interesante en este marco es que en la NCPE, a diferencia de la Constitución vigente, el Estado, exceptuando el caso de los hidrocarburos, ha dejado de ser el propietario de los RRNN convirtiéndose en sólo su administrador y, en el caso de las riquezas minerales del subsuelo el “responsable” (369-I).

Ahora vamos a ver cómo el Estado ejerce su derecho de propiedad de los RRNN (o en su defecto quien es el propietario y que rol tiene el Estado). Para ello vamos a referirnos primero a la situación del sector privado respecto a estos recursos:

La NCPE establecía que los recursos hídricos no podrán privatizarse ni concesionarse, ni tampoco sus servicios (373-II). Pero el agua, aparte de sus servicios básicos, tiene otros usos, uno de ellos, la generación de energía eléctrica, en torno al cual existen enormes intereses económicos de las transnacionales del rubro, bancos, instituciones supranacionales como el Banco Mundial y agencias gubernamentales de los países ricos (USAID, GTZ, etc...). Este tipo de uso está incluido en los artículos 378 y 379, donde se trata no sólo del agua sino de todas las formas y fuentes de energía. En este punto, no se menciona sino a la cadena de producción energética determinándose que no estará sujeta exclusivamente a intereses privados ni podrá concesionarse (378-II), lo que quiere decir que, si bien en el artículo relativo a los recursos hídricos se cerraba el paso al sector privado, en el caso del uso energético del agua le dejaba las puertas abiertas. O sea que no se cambiaba el predominio de los que se beneficiaron con la capitalización del sector energético eléctrico. Las puertas del sector se abrieron también a la participación del espectro más amplio de sectores incluyendo instituciones sin fines de lucro (ONGS) (378-II), cosa que no se hace en ningún otro artículo. El término “organización no gubernamental” puede hacer referencia a organismos realmente no gubernamentales, con financiamiento de ciertos sectores de la sociedad civil de los países ricos. Estas organizaciones son las más pequeñas; pero, también puede incluir a organizaciones fuertemente dependientes de fondos provistos por determinados gobiernos e inclusive a organizaciones que son agencias directas de esos gobiernos.

Respecto a hidrocarburos, la posición del sector privado, transnacional, es privilegiada pues YPFB sigue sin recuperar su carácter de empresa productiva y predominante a ese nivel que tuvo hasta la llegada del neoliberalismo (Mariaca, 2007). En el caso de la minería es donde mejor le va al sector privado además que el Estado se compromete a apoyar a las cooperativas mineras. En cuanto hace a los recursos forestales, donde el sector privado tiene mucha influencia política, la disposición que favorece a los indígenas convirtiéndolos en titulares del derecho exclusivo de su aprovechamiento y de su gestión (388) evidentemente resta a este sector parte importante de sus antiguos privilegios. Finalmente, respecto a las áreas protegidas, (385-II) se determina que donde exista sobreposición de AAPP y TCO, la gestión compartida se realizará con sujeción a las normas y procedimientos propios de las naciones y pueblos indígenas originario-campesinos, respetando el objeto de creación de estas áreas. Al respecto sorprende que se ignore que los problemas de sobreposición mencionados son en realidad un conflicto entre los derechos propietarios de los dueños de la TCO y el AAPP, pero esto no es todo, porque en los hechos, en la administración de las AAPP, suelen existir terceros actores que pueden ser ONGs extranjeras y/o sectores económicos, cuya influencia en la conducción de dichas áreas está muchas veces por encima del Estado.

La participación del Estado en la cadena productiva

En la NCPE, la participación del Estado en la cadena productiva de los RRNN es mayormente con roles normativos, reguladores, fiscalizadores, de promoción, diseño de políticas. La participación del Estado no es nunca con exclusividad, a pesar de la declaratoria del carácter estratégico de los RRNN. Esto es que aunque numerosos recursos se declaran de carácter estratégico o prioritario, en ningún caso este carácter implica, el monopolio del Estado o la intervención directa, en las cadenas de producción.

Podría decirse que la comercialización de los hidrocarburos es exclusiva (359), pero también en este campo se prevé la asociación de YPFB con la empresa privada (363-II).

Una serie de artículos de la NCPE especifican que el Estado y sus empresas podrán intervenir directamente en la producción de bienes y servicios (310-3; 316-3; 312-II-4). ¿Con qué carácter? El artículo 312-II-4 dice que lo hará buscando garantizar el abastecimiento. Esto no tiene necesariamente que ver con la industrialización además, los problemas de abastecimiento suelen ser temporales. Recalcando, en el caso en que se habla con claridad de la intervención del Estado en la producción de bienes y servicios, se lo hace sólo dentro de un marco limitado y supeditado a cuestiones coyunturales, o sea, no estratégicas. Más adelante veremos una serie de cambios introducidos en este respecto.

Para ejercer la propiedad efectivamente y llevar a cabo la explotación, conservación y uso adecuado se requiere de determinadas instituciones.

En el caso de los recursos hídricos, no había nada específico al respecto. En el caso de los recursos energéticos, tampoco se establece nada ni se menciona a la empresa del Estado ENDE, lo que quiere decir que las empresas que se beneficiaron con la capitalización pueden seguir con calma. En cuanto a minería, solamente se indica que la dirección y administración superiores de la industria minera estarán a cargo de una entidad autárquica con las atribuciones que determine la ley (372-II) artículo que ha sido copiado de la Constitución vigente (2008). En el campo de los hidrocarburos, se suman a la existencia de YPFB nuevas entidades públicas, dándose una duplicación de funciones, sin devolver a YPFB sus antiguas facultades sobre todo en el campo productivo que le fueron quitadas por los anteriores regímenes (Mariaca, 2007). Respecto a recursos Forestales, no hay nada específico.

Parte importante de la institucionalidad, sea para controlar, sea para industrializar, comercializar, etc... es la institucionalización de la investigación científica. Hasta el momento, el Estado ha estado dependiendo de las investigaciones realizadas, diseñadas y financiadas por entidades del extranjero. Como hemos visto, esta debilidad es uno de los factores que impidió la aplicación de la ley del Medio Ambiente en la minería. Por otra parte, ésta es una de las debilidades que impiden al Estado cumplir el rol que la NCPE le asignan sobre el control de la biodiversidad y los RRNN en general. En este sentido, la NCPE promete el fin de esta situación indicando que se creará el sistema estatal de ciencia y tecnología y se destinarán los recursos necesarios (104-I).

Industrialización

La industrialización de los RRNN es importante desde el punto de vista del medio ambiente y los RRNN, porque la simple extracción de materias primas para su exportación obliga a extraer el recurso en grandes cantidades, además, por su bajo precio obliga a su vez a la extracción de aun mayores cantidades con precios que limitan o eliminan las posibilidades de tomar medidas mitigadoras del impacto ambiental y social. En cambio la industrialización tiene otro efecto, que se puede comprender con el ejemplo de la extracción de un árbol que en vez de ser tableado y exportado se convierte en sillas. De esta manera se puede extraer menos árboles y generar más trabajo.

La NCPE establecía entre las funciones del Estado en la economía, la de promover prioritariamente la industrialización de los recursos naturales renovables y no renovables (316-5). En varios artículos se indica que esto se hará en el marco del respeto y protección del medio ambiente. En este aspecto también se han producido cambios que veremos más adelante.

Los términos en los que la NCPE hacía referencia al rol del Estado en la industrialización son los siguientes: impulsar su industrialización (9-6); ejercer el control estratégico de las cadenas productivas y de los procesos de industrialización (310-1) promover prioritariamente la industrialización (316-5); asumir el control y la dirección sobre la industrialización (351-I), promover y desarrollar políticas de industrialización para el desarrollo minero a través de sus entidades autárquicas (370-VI); participar en la industrialización de los recursos mineralógicos metálicos y no metálicos (372-III). En el articulado de estos dos párrafos se han introducido cambios en la nueva versión del proyecto de Constitución, que veremos más adelante.

Resulta difícil comprender el alcance real que se pretendió dar a la intervención del Estado en la industrialización a través de términos como “promover”, “asumir el control”, “elaborar políticas”. El Artículo 310 establecía que la forma de organización económica estatal comprende a las empresas y otras entidades económicas de propiedad estatal, que cumplirán los siguientes objetivos:

1. Administrar los derechos propietarios de los recursos naturales y ejercer el control estratégico de las cadenas productivas y los procesos de industrialización de dichos recursos.
2. Administrar los servicios públicos, directamente o por medio de empresas público comunitarias.
3. Producir directamente bienes y servicios.

Los puntos 1 y 2 se refieren a la administración y el control estratégico, y cuando se trata de intervenir directamente (Punto 3), es para producir bienes y servicios, pero, nos preguntamos, ¿industrializando o sólo interviniendo con un carácter auxiliar?. No queda claro. Esta falta de claridad se debe a que en ninguna parte se establecía que el Estado ejecutará directamente algún programa de industrialización. Respecto a este punto también se han introducido cambios que veremos después.

La NCPE no se desprende completamente de la herencia dejada por los gobiernos de los últimos 20 años. Todavía se mantiene una parte importante del rol secundario que le asignó al Estado el neoliberalismo en la economía y la producción. Las entidades públicas, cuando son mencionadas en este marco, aparecen al mismo nivel que la empresa privada; esta actitud de “justicia” con la empresa privada ha sido una pesada carga para las empresas del Estado desde su creación especialmente para YPFB; además no existe una línea especial y específica para las empresas del Estado. Los aspectos declarativos sobre el medio ambiente, los RRNN, la industrialización, etc... no son correspondidos plenamente en los articulados que tratan de los aspectos prácticos.

Ahora nos preguntamos en qué medida contribuía la NCPE a solucionar la problemática medioambiental y de RRNN vista anteriormente, que era en síntesis: la explotación casi exclusiva de materias primas; depredación, contaminación; una legislación que no se cumple, que

es contradictoria; la debilidad institucional del Estado para hacer cumplir las leyes y elaborar políticas; la falta de soberanía, dependencia de recursos económicos, humanos y tecnológicos del exterior y la falta total de control del Estado sobre las actividades de entidades privadas nacionales y extranjeras respecto a la biodiversidad y los conocimientos tradicionales respectivos y la dependencia del Estado de estas mismas entidades para la realización desde el diseño de políticas, hasta la investigación.

Desde este punto de vista, la NCPE contenía aspectos declarativos muy interesantes. Sin embargo, es larga y amplía la experiencia de constituciones y leyes que no se cumplen. Para no ir muy lejos, tomando algunos de los problemas que hemos identificado podemos referirnos a la influencia del sector minero no sólo para frenar la aplicación de la legislación medioambiental sino también para influir en el mismo hecho de legislar. La NCPE no tiene medidas prácticas que por lo menos limiten el poder de ese sector sobre los temas indicados. Y como vimos anteriormente, en los hechos, el país no cuenta con una entidad específica encargada del medio ambiente. Pese a sus aspectos declarativos, la NCPE tampoco creaba la institucionalidad y la normatividad específica que pueda hacerlos reales y que dé una solución por ejemplo, a la cuestión de las AAPP, que debían ser parte esencial del control de la biodiversidad por parte del Estado, por el contrario lo dedicado a las AAPP y en estricta relación a sus funciones, contenía sólo una definición intrascendente.

Las Modificaciones al Proyecto de Constitución hechas por el Parlamento

Ahora, trataremos de las modificaciones introducidas en la NCPE, y esto nos obligará a referirnos repetidamente a la NCPE de la Asamblea Constituyente y a la NCPE modificada por el Parlamento; para simplificar nombraremos a la primera como “NCPE-AC” (“AC” por Asamblea Constituyente) y a la otra como “NCPE-P” (“P” por Parlamento).

De una manera general las modificaciones a la NCPE afectan las siguientes áreas:

- Los servicios públicos, RRNN y, la participación del Estado en la economía;
- Tierra y territorio; y,
- La participación y el control social.

Continuando con esta visión general, estos cambios tienen en común por una parte, que mejoran la situación del sector privado frente al Estado y la sociedad, y por otra, que esta mejora es a costa del medio ambiente y los RRNN, cosa que no es extraña, pues los intereses en juego son de carácter económico y el origen de la riqueza en un país pobre como Bolivia se basa sobre todo en la explotación de los RRNN y el medio ambiente. Existen también otro tipo de cambios menos importantes pero están fuera de los límites de este trabajo.

Cambios respecto a servicios públicos, RRNN y la participación del Estado en la economía

Los servicios públicos incluyen una variedad de necesidades básicas o mínimas como la provisión de agua, alcantarillado y electricidad y dependen estrechamente de los RRNN y el

medio ambiente pero también pueden impactar seriamente en estos. Por su importancia económica existen grandes intereses económicos en torno a los servicios, y por el interés de lucrar pueden afectar a la sociedad y al medio ambiente, a veces con consecuencias trágicas, como sucedió con la guerra del agua en Cochabamba. Dada su importancia económica, la accesibilidad a los servicios básicos, si son abandonados a los intereses del mercado, se torna igual que la de cualquier mercancía, es decir, que la gente de mayores recursos económicos accede a más y mejor y los pobres caen en la situación opuesta.

La NCPE-AC había establecido que el Estado promovería el acceso gratuito de la población a los servicios públicos (35-I). Ahora, esto se ha limitado ahora en la nueva NCPE-P sólo a los servicios de salud (35-1). Se había establecido también que el Estado administraría los servicios públicos, directamente o por medio de empresas público-comunitarias (310-2); ahora administrará sólo los servicios de agua potable y alcantarillado (309-2), lo que quiere decir que los demás servicios, por ejemplo de electricidad, quedan liberados a los intereses del mercado, cosa que repercute favorablemente en los intereses del empresariado, sobre todo las transnacionales extranjeras que hoy presionan nuevamente (esta vez, por medio de la Unión Europea) a los gobiernos de los países andinos para liberalizar el sector de los servicios.

El artículo 316-3 determinaba la participación del Estado en la producción directa de bienes y servicios económicos y sociales. Ahora, se restringe esta participación al incentivo y la producción de bienes (316-4). O sea que el Estado cuando tenga que participar en la cadena estará ante el dilema de incentivar (al sector privado obviamente) o hacerlo directamente. En el mismo artículo se determina que el Estado deberá evitar el control oligopólico de la economía, y con esto se liquida la posibilidad del monopolio estatal, por ejemplo, sobre el sector de hidrocarburos, lo que compromete, entre otras cosas, la nacionalización de este sector. Al introducirse esta modificación no se tuvo el cuidado de homologarla con el artículo 314, el cual prohíbe el monopolio y el oligopolio, pero el de carácter privado. El artículo 316 al haber excluido el término “privado”, comprende también al Estado.

La NCPE-AC había determinado que la función del Estado en la economía sería la de conducir y regular los procesos de producción, distribución, comercialización y consumo de bienes y servicios, y ejercer la dirección y el control de los sectores estratégicos de la economía (316-2). La NCPE-P cambia la facultad de conducir por la de dirigir (316-2), lo que pone al Estado a buena distancia de la intervención directa en la producción.

Respecto a los RRNN, la NCPE-AC establece que el Estado asumirá el control y la dirección sobre la exploración, explotación, industrialización, transporte y comercialización de estos (351-I), y que ello se hará a través de entidades públicas, sociales o comunitarias; pero en el nuevo texto se ha agregado que estas entidades podrán a su vez contratar a empresas privadas y constituir empresas mixtas, con lo que otra vez se abre campo al sector privado en desmedro del Estado.

Respecto a los hidrocarburos, varios autores han llamado la atención sobre el hecho de que la NCPE-AC había determinado que el Estado revisaría y, en su caso, anularía aquellas concesiones que contravinieran a la Constitución. Esto ha sido sustituido en la NCPE/P por la decisión de que “La migración de las concesiones a un nuevo régimen jurídico en ningún

caso supondrá desconocimiento de derechos adquiridos”. En consecuencia, el Estado no podrá desconocer los “derechos adquiridos” de las transnacionales mineras y compañías privadas nacionales que exportan anualmente más de 2 mil millones de dólares, pagando sólo un impuesto entre el 3 y 5 por ciento del valor bruto producido y exportado. Es también el caso de los derechos adquiridos por las explotaciones forestales y agroexportadoras que pagan migajas al Estado por millonarias exportaciones y dejan tierras desoladas y sin capacidad productiva (Econoticiasbolivia, 2008).

En cuanto a los recursos hídricos, recordemos que el artículo 373-II decía que estos no podrían ser objeto de apropiaciones privadas y tanto ellos como sus servicios no serían concesionados; pues bien, ahora se ha introducido lo siguiente:” y están sujetos a un régimen de licencias, registros y autorizaciones conforme a Ley.”, lo que favorece nuevamente al sector privado.

Otro cambio de importancia es que se ha eliminado la prohibición de transgénicos (408). La importancia de este cambio radica en que los transgénicos no sólo implican riesgos para la salud humana y el medio ambiente sino también un modelo de producción caracterizado por la violación de los derechos laborales y muchas veces, la esclavitud, cosa por demás comprobada por organismos como la OIT, por una alta concentración de la tierra y de capitales, una vinculación a capitales extranjeros tal, que se constituye en una amenaza para la soberanía y la estabilidad política y social nacional. Esto coincide bien con los artículos 97-II y 98 del Estatuto Autonómico de Santa Cruz, pero no con el artículo 312-I de la NCPE-P según la cual no se permitirá la acumulación privada de poder económico en grado tal que ponga en peligro la soberanía económica del Estado.

Para concluir este apartado, recordemos que el medio ambiente y los RRNN son de propiedad del pueblo boliviano y que su explotación y/o apropiación indebida ocasiona daños a estos elementos, y pérdidas económicas a su propietario, el pueblo, y a su Estado. Hemos visto que la historia de Bolivia es justamente la historia de la explotación y apropiación indebida de los recursos naturales, de los daños y pérdidas correspondientes y de la impunidad de estos actos. En este marco, la NCPE-AC incluyó varios artículos sobre el tema. El artículo 112 establecía, entre otros delitos, que aquellos cometidos contra el medio ambiente serían imprescriptibles. Ahora, este tipo de delitos ha sido excluido (111).

Según el artículo 125 de la NCPE AC, el delito de traición a la patria incluía entre otros, los “actos para la enajenación de los recursos naturales de propiedad social del pueblo boliviano en favor de empresas, personas o estados extranjeros.”. En el nuevo texto dice: comete el acto de traición a la patria el que viole el régimen constitucional de recursos naturales (124-2). Con esto, lo concreto de enajenar RRNN a favor de extranjeros, se pierde y es reemplazado por la generalidad del régimen de RRNN, como si cualquier violación, a alguno de los incisos de los numerosos artículos de este régimen pudiera equivaler a una traición a la patria. Evidentemente, la corrección hecha a la NCPE en este punto hace inaplicable el artículo en cuestión, y los traidores a la patria y extranjeros cómplices de la corrupción quedan fuera del cuadro. Nótese además que aunque era legítimo hacerlo, nunca estuvo en cuestión darle un carácter

retroactivo a este. Finalmente, se tenía escrito que las deudas y los daños económicos causados al Estado no prescribían (NCPE AC, 324); ahora lo que no prescribe son sólo las deudas, y los daños al Estado han sido excluidos del texto.

Tierra y territorio

Una modificación de importancia mayor se ha hecho en el artículo 291-I que establecía que la conformación de autonomías indígenas originarias campesinas se basaba en la consolidación de sus territorios ancestrales. Ahora, éstas se basarán sólo en los territorios habitados actualmente por ellos (290-I), es decir que los territorios que, de una u otra forma, ya les fueron arrebatados quedarán en manos de otros dueños. Esto entra en contradicción con el artículo 26-1 de la Declaración Universal de los Derechos de los Pueblos Indígenas, de las Naciones Unidas del 13-09-2007 y asumida como ley de la República de Bolivia, según la cual “Se reconoce el derecho de los pueblos indígenas a las tierras, territorios y recursos que tradicionalmente han poseído, ocupado o de otra forma utilizado o adquirido”. Estamos ante un cambio radical, pues hasta ahora, el reconocimiento a los pueblos indígenas de sus territorios, si bien en los hechos se basaba en la evaluación de las necesidades de la tierra, nunca se excluía explícitamente los antecedentes históricos o la tradición. Otorgar territorios a los indígenas sin tomar en cuenta los factores históricos, ubicándolos solamente en los territorios aun libres, es establecer reservas para indios del tipo norteamericano con el objeto de desplazar a los nativos a determinadas áreas para apropiarse de sus tierras.

Pasando a otro tema, la NCPE-AC mantiene el principio de que el trabajo es la fuente fundamental para la adquisición y conservación de la propiedad agraria y que los propietarios deberán cumplir con la función social o con la función económica social para salvaguardar su derecho, de acuerdo a la naturaleza de la propiedad (397-I). Si bien en la NCPE-P se mantienen estos principios, se ha introducido un nuevo artículo indicando que: “El Estado reconoce la propiedad de tierra a todas aquellas personas jurídicas legalmente constituidas en territorio nacional siempre y cuando sea utilizada para el cumplimiento del objeto de la creación del agente económico, la generación de empleos y la producción y comercialización de bienes y/o servicios.” (315-I)

Dos asuntos llaman la atención sobre este caso. Primero, que no se menciona la Función Económica Social y segundo, que este artículo no se encuentra en el Capítulo 9º correspondiente a Tierra y Territorio, sino en la parte correspondiente a la Estructura y Organización Económica del Estado; Título I de Organización Económica del Estado, donde se define el modelo económico boliviano (306-I) se definen las formas de organización económica que lo integran y se les reconoce sus garantías constitucionales. Estos son la economía comunitaria, estatal, privada y social cooperativa (306-II), y es aquí, en el último artículo de este Título que se introduce esta forma de organización económica, la única del sector privado mencionada con tal especificidad. La ausencia de la FES pone este artículo en contradicción con el capítulo de tierra y territorio donde se especifica que es la razón de ser de la propiedad agraria. ¿Cómo se define la FES? Se define como (397-III):

- a) El empleo sustentable de la tierra en el desarrollo de actividades productivas, conforme a su capacidad de uso mayor,
- b) En beneficio de la sociedad, del interés colectivo; y,
- c) En beneficio de su propietario.

Frente a esto, es notorio que el artículo 315-I, no menciona el inciso “a”; pero por otra parte incluye la generación de empleo que no está en la definición de la FES, lo cual podría considerarse positivo. Pero, vale la pena detenernos en este problema para ver más allá de las apariencias. Tomemos por ejemplo la definición de la FES en Brasil. La Constitución Federal del Brasil de 1988, en su art. 186-III indica que la función social es cumplida cuando la propiedad rural atiende simultáneamente los siguientes requisitos:

- I. Aprovechamiento racional y adecuado;
- II. La utilización adecuada de los recursos naturales disponibles y la preservación del medio ambiente;
- III. El cumplimiento de las disposiciones que regulan las relaciones de trabajo;
- IV. La explotación que favorezca el bienestar de los propietarios y los trabajadores.

El inciso II permite tomar en cuenta no sólo la tierra sino también los otros RRNN disponibles. En el inciso III no se trata sólo de crear empleos sino de respetar la legislación laboral. Esto nos lleva a pensar que incluir el factor empleo, sin relación explícita con los derechos del trabajador, como justificativo de la propiedad de la tierra, es peligroso, sobre todo teniendo en cuenta el resurgimiento actual de la esclavitud en las plantaciones. El artículo 315 podría estar abriendo el campo para que eso ocurra y que el empleo, aunque sea en condiciones inhumanas, se convierta en justificativo de la propiedad de la tierra; este artículo introduce además incoherencia en la constitución pues en un caso regirá la FES y en otro no. Otra vez el sector privado sale favorecido y esto a costa del inciso “b”.

El problema de la extensión máxima de la propiedad agraria, pretendió ser resuelto a través del Referéndum Dirimitorio, y para ello, la NCPE comprende dos alternativas: a) diez mil hectáreas y b) cinco mil hectáreas (Artículos: 398 y 399). El pueblo optó por la alternativa menos favorable para los terratenientes: una extensión máxima de 5000 hectáreas. Sin embargo, según otro cambio introducido en la NCPE-P estos cambios no afectarán a los latifundistas que ya están actualmente en posesión de la tierra sino en adelante. No obstante, vemos que se ha introducido otro cambio que parece destinado a inutilizar el resultado del Referéndum Dirimitorio. En el artículo 315-II se lee que las personas jurídicas señaladas en el parágrafo 315-I que vimos hace poco, que se constituyan con posterioridad a la Constitución tendrán una estructura societaria con un número de socios no menor a la división de la superficie total entre cinco mil hectáreas. Sospechamos al respecto, que esta disposición podría dar lugar al camuflaje del latifundio en sociedades familiares o similares, además no sujetas a la FES, lo cual inutilizaría la decisión del pueblo expresada en el Dirimitorio.

Otro caso en el que la FES ha sido excluida es el artículo 57. En la NCPE-AC se establecía que la expropiación se impondrá por causa de necesidad o utilidad pública, o cuando la propiedad no cumpla una función social (57). En la NCPE-P (57) dice: “La expropiación se

impondrá por causa de necesidad o utilidad pública, calificada conforme con la ley y previa indemnización justa”. Como se ve, la Función Social ha sido eliminada y esto crea otra contradicción con el contenido del Capítulo de Tierra y Territorio. Además en este mismo párrafo se ha introducido otra disposición estableciendo sin más que: “La propiedad inmueble urbana no está sujeta a reversión”. La Reforma Urbana de 27-08-1954 aplicando la Función Social del artículo 17 de la CPE de entonces a las propiedades urbanas estableció un máximo de una hectárea para las propiedades urbanas y se declaró de necesidad y utilidad públicas, la expropiación de las tierras sobrantes (4) para solucionar problemas de vivienda de gente de escasos recursos (5). Comparando con esto, en la actualidad, el sector privado, los grandes propietarios urbanos han hecho retroceder la constitución a la década del 40 del siglo pasado, esto a pesar de que este sector no contaba más que con una reducida delegación en la Asamblea Constituyente y que tampoco tiene la mayoría en el Congreso.

Participación y control social

El artículo 242-I establecía que la sociedad civil organizada, participaría en la toma de decisiones de las políticas públicas. Ahora la NCPE-P ha limitado esta participación a sólo el diseño de las políticas públicas (241-I). El control social, según la NCPE-AC debía darse en la gestión pública en todos los niveles del Estado, y en las empresas e instituciones públicas, mixtas y privadas que administrasen recursos fiscales o que prestasen servicios públicos (242-II); en el nuevo texto, el control social se restringe sólo a la calidad de los servicios (241-III). Las consecuencias de estos cambios son grandes; no habrá control social, por ejemplo, sobre el comportamiento de las transnacionales petroleras que operan en este rubro y los contratos con estas, sino sólo en el servicio de abastecimiento de combustibles y en este caso, sólo en la calidad del servicio.

Las normas y el funcionamiento del control social debían ser definidas por la propia sociedad civil (242-III); en el nuevo texto, será la ley, es decir el parlamento, el encargado de ello. Se había establecido que las instituciones de Estado generarían espacios para el control social (242-IV); ahora el término “institución” ha sido reemplazado por “entidad” (241-VI); un término que no refiere al carácter fundamental para el país que implica una institución. La consecuencia es visible a través de lo siguiente: la NCPE-AC otorgaba al Control Social la facultad de velar por la aplicación de la jurisdicción ordinaria, de la jurisdicción agroambiental y de la jurisdicción indígena originaria campesina; pero, ahora esta facultad se ha restringido a sólo los niveles del gobierno (243-3), ya no del Estado, liberando del control social a instituciones tales como el poder judicial y el parlamento. El control social tenía la facultad de formular informes que activarían la revocatoria de mandato (243-6) de autoridades tales como los asambleístas (Hoy parlamentarios) (157), pero según la NCPE-P, estos informes servirán solamente para fundamentar la solicitud de revocatoria (242-5); el control social ya no podrá además de denunciar, también instruir a las instituciones correspondientes para la investigación y procesamiento (242-9), sino solamente denunciar ante estas (242-8); ya no podrá conocer y aprobar los informes de gestión de los órganos y funciones del Estado (242-7), sino sólo conocer y pronunciarse sobre estos (242-6).

El Proyecto de Constitución y el Estatuto Autónomo de Santa Cruz

Como es sabido, los cambios en la NCPE, que aquí tratamos, se hicieron en una negociación con los patrocinadores de los estatutos autonómicos de Beni, Pando, Tarija y Santa Cruz, lo que nos lleva a preguntarnos cual es el carácter de estos estatutos respecto a los RRNN y el medio ambiente y en qué medida han llegado a reflejarse en la NCPE del Parlamento. Ahora, pasaremos a hacer una comparación de la NCPE con el Estatuto Autónomo de Santa Cruz.

La NCPE-AC reconoce la autonomía departamental y establece el procedimiento legal en el cual deberá enmarcarse (Art. 272). Aparte de esto, lo que llegó a redactarse respecto a la distribución de competencias entre el Estado y las autonomías, por su calidad, puede tomarse como un bosquejo. La nueva versión de la NCPE trae, en cambio, un cuadro diferente sobre este tema.

Para comenzar, es necesario aclarar que el Estatuto Autónomo de Santa Cruz se orienta primordialmente a separar ese departamento del Estado nacional, y por tanto, al diseño de las instituciones y normas necesarias para sustituir las estatales (Villegas, 2008a). Una expresión de ello es que en este documento, un 66% de competencias de gobierno son exclusivas del departamento (Tabla 15). Así, respecto a los recursos forestales en el Estatuto Autónomo de Santa Cruz, se establece que se elaborará una ley forestal propia (110, ver también 111); y se creará una entidad autárquica fiscalizadora propia (112) y de manera similar a ésta última se procederá respecto a minería y metalurgia (181-I) e hidrocarburos (114-II). Una Ley departamental regulará responsabilidades institucionales y acciones del Gobierno departamental para propiciar el desarrollo rural, agropecuario y forestal sostenible (95); una normativa propia para la capacidad de uso mayor de la tierra (101-I), una Ley del Medio Ambiente propia (93), etc.

La cantidad de competencias indicadas en el caso del Estatuto Autónomo (EA) de Santa Cruz, debe tomarse como un mínimo, pues en diferentes partes de ese documento pueden encontrarse más competencias de las indicadas en los artículos 6 al 8. Tomando en cuenta estos casos, las competencias que el EA dejan al Estado nacional se reducen a lo siguiente: Crédito, banca y seguros; Gestión de la asistencia sanitaria de la seguridad social; Propiedad intelectual e industrial; Aeropuertos y aeródromos; Meteorología; Productos farmacéuticos; Museos; Sistema penitenciario y Registro civil.

Comparación de competencias del Estado y de los departamentos autónomos

Dada la cantidad de competencias y categorías de competencias del gobierno central y de las autonomías, no vamos a tocar estos temas sino de manera general, pero recomendamos leer el pie de nota de la Tabla 15, para comprender los términos que vamos a utilizar. Aquí nos centraremos en el tema del medio ambiente y RRNN tratando de identificar las políticas propuestas. Lo que entendemos por política en este caso puede comprenderse a través del siguiente ejemplo: el Estatuto Autónomo ha determinado la creación de una entidad autárquica en

el sector de la minería; entonces nos preguntamos ¿Para qué? ¿Para dar una nueva orientación a la minería o para mantener las cosas como están?. La respuesta a esta pregunta es la política minera del departamento.

Comenzamos con lo que hace a energía y a sus fuentes. El Estatuto Autonómico (EA) se toma facultades exclusivas (6-I-21; 6-I-20; 6-I-22). La NCPE-P, por su parte, no asume en ningún momento competencias privativas en este rubro y atribuye a la política de generación, producción, control, transmisión y distribución de energía en el sistema interconectado un carácter exclusivo (298-II).

La NCPE y el EA coinciden en su interés por los biocombustibles; el EA se atribuye competencia exclusiva sobre este asunto y la NCPE les reconoce a las autonomías departamentales

Tabla 15. Competencias del gobierno central y autónomo

Competencias	Nº	Legislativa Legislativo	Desarrollo	Reglamentaria	Ejecutiva
NCPE					
Privativas (297-I-a)	22				
Exclusivas (297-I-b)	38			(Delegable)	(Delegable)
Concurrentes (297-I-c)	16			(Simultánea)	(Simultánea)
Compartidas (297-I-d)	7				
Exclusivas (Gob Deptal) (300-I)	36				
EA Santa Cruz					
Exclusivas (6)	43				
Compartidas (7)	12				
De ejecución (8)	10				

Fuente: Elaboración propia en base a NCPE y EA de Santa Cruz

NCPE-P Artículo 297

- I. Las competencias definidas en esta Constitución son:
- Privativas, aquellas cuya legislación, reglamentación y ejecución no se transfiere ni delega, y están reservadas para el nivel central del Estado.
 - Exclusivas, aquellas en las que un nivel de gobierno tiene sobre una determinada materia las facultades legislativa, reglamentaria y ejecutiva, pudiendo transferir y delegar estas dos últimas.
 - Concurrentes, aquellas en las que la legislación corresponde al nivel central del Estado y los otros niveles ejercen simultáneamente las facultades reglamentaria y ejecutiva.
 - Compartidas, aquellas sujetas a una legislación básica de la Asamblea Legislativa Plurinacional cuya legislación de desarrollo corresponde a las entidades territoriales autónomas, de acuerdo a su característica y naturaleza. La reglamentación y ejecución corresponderá a las entidades territoriales autónomas.

EA de Santa Cruz:

- Artículo 6. Competencias exclusivas: I. El Gobierno Departamental Autónomo de Santa Cruz tiene competencia para ejercer la potestad legislativa, la potestad reglamentaria y la función ejecutiva;
- Artículo 7. Competencias compartidas: I. En el marco de la legislación básica del Estado Nacional, el Gobierno Departamental Autónomo de Santa Cruz tiene competencia de desarrollo legislativo, potestad reglamentaria y función ejecutiva;
- Artículo 8. Competencias de ejecución: I. El Gobierno Departamental Autónomo de Santa Cruz ejecuta la legislación nacional.

competencias exclusivas de gobierno autónomo sobre el tema, que como mostramos en el pie de la Tabla 15 no son iguales.

Respecto a los recursos hídricos, el EA se atribuye competencias exclusivas en este rubro (6-I-17) y la NCPE-P, por su parte, no asume ninguna competencia privativa. Determina, en cambio, que el régimen general de recursos hídricos y sus servicios y las políticas de servicios básicos son de carácter exclusivo (298-II). Reconoce un carácter compartido a la protección de cuencas.(299-II-11); promoción y administración de proyectos hidráulicos y energéticos (299); proyectos de riego (299-II-10) y proyectos de agua potable y tratamiento de residuos sólidos (299-II-9).

La NCPE determina que el sector de hidrocarburos es de carácter privativo. El EA por su parte, considera el sector de carácter compartido (114- II). En el EA, muchas competencias y/o su categorización no figuran en el listado correspondiente (Artículos, 6 al 8), sino en artículos aparte, este es uno de esos casos.

Los artículos 115 y 117 del EA establecen que el ejecutivo departamental podrá conformar una empresa departamental de hidrocarburos, pública, de economía mixta o a través de contratos de riesgo compartido, que participe de la cadena productiva del sector de hidrocarburos; esto, en el marco de las disposiciones legales nacionales (117), pero sujeto a la sanción legal de la propia Asamblea Legislativa Departamental.

Vemos por una parte que, el EA coincide con la NCPE en la asociación del sector público (Gobierno Departamental o Estado respectivamente) con el sector privado. Sin embargo los contratos de riesgo compartido no son reconocidos por la ley, por lo cual no cabe la promesa del EA de enmarcarse en la legislación nacional. Sin embargo, el gobierno central tampoco se apega estrictamente a la ley. En cuanto hace al tipo de contratos firmados con las empresas petroleras que operan en el país, el Vicepresidente de la República García, el 30-10-06, declaró que era "...un contrato de exploración y explotación con riesgos" (La Prensa, 2006). Este tipo de contrato no existe en la Ley. El 230107, el Presidente de la República, Morales, declaró que eran contratos de operación, y eso es lo que figura en los contratos, pero según su contenido, la empresa petrolera participa de las ganancias y el Estado asume riesgos (Villegas, 2008b), esto no corresponde a un contrato de operaciones.

Con la minería se procederá de igual manera que con los hidrocarburos, es decir conformando una Empresa Pública Departamental de Minería y Siderurgia de economía mixta o a través de contratos de riesgo compartido, en el marco de las disposiciones legales nacionales (121). La NCPE-P declara el sector minero de carácter exclusivo (298-II-4) y en el EA, es de carácter compartido puesto que se menciona su sujeción a la legislación nacional.

Aquí encontramos una coincidencia mayor entre la NCPE y el EA que en el sector de hidrocarburos debido entre otras cosas a que la legislación vigente sobre la minería presenta menores restricciones al sector privado que en el caso de los hidrocarburos, como ocurrió con los tipos de contratos petroleros.

En cuanto hace a los recursos forestales, el EA confiere exclusividad al departamento sobre los suelos forestales y bosques. (6-I-12); el aprovechamiento forestal (6-I-13) y, en el artículo 110 se indica que el sector forestal se ajustará a una ley que regulará el acceso y aprovecha-

miento a los suelos forestales y bosques del Departamento, así como el sistema de cobro y distribución de patentes forestales. Así también, la concesión de suelos forestales y bosques será autónoma (111) y se creará una entidad autárquica de regulación (112). La NCPE, por su parte, confiere un carácter exclusivo a la política forestal y régimen general de suelos, recursos forestales y bosques (298-II-7); y un carácter concurrente a la conservación de suelos, recursos forestales y bosques (299-II-4).

Tratándose de las áreas protegidas, el EA confiere al departamento exclusividad sobre las Áreas Protegidas (6-I-14 y 90-III). En cambio, la NCPE atribuye a este campo un carácter de exclusividad, pero sólo a las áreas protegidas bajo responsabilidad del nivel central del Estado (298-II-19). La diferencia entre una y otra posición no es de políticas sobre las áreas protegidas sino que el EA establece una institucionalidad propia.

En cuanto a la tenencia de la tierra, el EA establece que la regularización de los derechos, distribución, redistribución y administración de las tierras es responsabilidad del gobierno departamental y se regulará por Ley de la Asamblea (102). Por la misma vía se definirán los tamaños, características y parámetros de cumplimiento de la función económico-social de las propiedades. Luego se proclama el reconocimiento de la propiedad campesina “a través de la titulación individual” (103; III) lo que implica el desconocimiento de los títulos colectivos, y se anuncia que se reagrupará, distribuirá y redistribuirá las tierras para evitar el minifundio improductivo (105). Esto hace temer una reedición de la política iniciada por Melgarejo en 1867, con el pretexto de salvar la tierra de las “manos muertas” de los indios (Ahora, “minifundio improductivo”), que desató una guerra por la tierra que desangró el área rural por décadas. El EA declara por tanto la tenencia de la tierra (6-I-9), el ordenamiento territorial (6-I-34) y los límites territoriales (6-I-42) de competencia exclusiva del departamento. Por su parte, la NCPE-P atribuye un carácter privativo al gobierno central sobre estos temas (298-I-17). Como ya hemos visto, la NCPE-P ha introducido importantes modificaciones que se inclinan a satisfacer los intereses reflejados en el EA, sin embargo, estos sectores no han quedado completamente satisfechos.

En cuanto a los rubros relacionados con desarrollo rural, el EA declara de competencia exclusiva del departamento, la caza y pesca (6-I-39); agricultura y ganadería (6-I-10); sanidad animal y vegetal e inocuidad alimentaria (6-I-11); inversiones y financiamiento de proyectos de infraestructura de interés departamental (6-I-30) y la ciencia e investigación (6-I-8). La NCPE por su parte declara la agricultura, ganadería, caza y pesca la ciencia, tecnología e investigación de carácter compartido (299).

El EA plantea en varios artículos su respaldo a los transgénicos (97-II; 98; 97-III) y declara de competencia exclusiva el uso de la diversidad biológica departamental y la biotecnología (6-I-16). Como vimos la NCPE-P, de haber prohibido los transgénicos, ha cambiado de posición, autorizándolo. Si tomamos en cuenta el significado de la relación de los transgénicos y los biocombustibles, que ya figuraban en la NCPE-AC con el manejo de la diversidad biológica para el manejo del medio ambiente y los RRNN, este cambio en la NCPE-P constituye un desplazamiento serio hacia las posiciones expresadas en el EA y los intereses transnacionales correspondientes.

En el área de transporte e infraestructura encontramos otra vez de una manera general que el EA atribuye competencias exclusivas al gobierno departamental. La NCPE-p por su parte sólo se toma competencias privativas en el caso del control del espacio y tránsito aéreo, en todo el territorio nacional; la construcción, mantenimiento y administración de aeropuertos internacionales y de tráfico interdepartamental (298-I-14); por lo demás, la NCPE-P atribuye un carácter exclusivo al transporte interdepartamental (298-II); a la red fundamental y vías férreas (298-II); otros aspectos son de exclusividad de las autonomías. Obras públicas de infraestructura de interés del nivel central del Estado son exclusivas (298-II).

El EA, en cuanto a transporte e infraestructura sólo se ocupa de diseñar la separación institucional del Estado central. Por lo demás no contiene una política manifiesta sobre el rubro. En el caso de la NCPE, ocurre lo mismo. Sin embargo, el gobierno ha emitido varias cartas de difusión internacional sobre el tema expresando una gran preocupación por el impacto de las grandes obras de infraestructura sobre el medio ambiente. Estas preocupaciones no se han plasmado en la NCPE y los grandes proyectos de infraestructura, como la IIRSA continúan ejecutándose.

En el Régimen Económico-Financiero, el EA declara de competencia exclusiva del departamento, los: fondos fiduciarios departamentales y la determinación de políticas públicas de inversión; el financiamiento de infraestructura departamental y tributos de carácter departamental (6). Respecto a las regalías que recibe el departamento, el EA determina la creación de la institucionalidad necesaria para fiscalizar la minería en el departamento (118-I) y la aplicación y pago de las regalías de la minería, e impuestos (118-II); lo mismo respecto a los hidrocarburos (114-I).

Finalmente, se limitan las atribuciones del Estado sobre política aduanera resolviendo que los controles aduaneros, retenes y trancas de cualquier naturaleza, no podrán ser establecidos sino en virtud de una Ley Departamental (82).

Las atribuciones que se estampan en el EA sobre tributación departamental, regalías y aduanas retenes y trancas de cualquier naturaleza, son esenciales para imponer una política de impuestos, regalías, y patentes sobre la explotación de RRNN diferente a la nacional, tal el caso de las patentes forestales (111).

Más allá de la letra muerta: Autonomistas y gobierno

No hemos querido hasta aquí sino partir de aquello que estaba escrito. Pero para tener una idea cabal del alcance de las leyes es necesario ver la situación a la que se aplica y la relación de fuerzas de los sectores interesados, pero aquí por cuestión de espacio nos limitaremos sólo a los intereses declarados de las partes. Para ello, vamos a sintetizar por una parte la opinión de los autonomistas y por otra, del gobierno sobre la NCPE resultante de las negociaciones entre ambos.

La posición de los autonomistas

Aquí tomamos la exposición de quien fue el redactor de la actual Ley Forestal Antonio Andaluz Westreicher (2008) en el coloquio sobre los recursos forestales en las propuestas de Constitución y Estatutos Autonómicos organizado por BOLFOR II, un proyecto financiado por USAID, en Santa Cruz, que expresa muy bien los intereses de los patrocinadores del EA.

Según el expositor mencionado, el problema a partir de la NCPE- AC para los concesionarios de los recursos forestales es el peligro de convertirse en simples operadores del Estado, y que este les condicione la producción, que les obligue a entregar sus productos a una empresa pública y a los precios que fije.

Frente a la NCPE-AC dice, en el Estatuto Autonómico no concurren las variables: territorios indígena originario campesinos (TIOC), “reversión sin indemnización alguna”, y “caracterización de los recursos naturales como estratégicos”. Veremos brevemente cuál es el problema con cada uno de ellos.

Los Territorios Indígena Originario Campesinos (TIOC)

El expositor juzga que la situación de los TIOC es más promisorio que nunca. Abajo hemos clasificado los artículos con los cuestionamientos que plantea en cuatro campos: la tenencia y acceso a la tierra; el carácter político administrativo que adquieren estas tierras; su régimen de autogobierno y el rol del Estado.

- **TENENCIA Y ACCESO A LA TIERRA Y LOS BOSQUES:** (291) consolidación de sus territorios ancestrales; (294) para conformar sus territorios: áreas en posesión más dominios históricos en proceso de consolidación; (388) los TIOC ubicados en áreas forestales serán titulares del derecho exclusivo; (395) tierras fiscales serán dotadas a TIOC, comunidades interculturales originarias, afrobolivianos y comunidades campesinas que no las posean o las posean insuficientemente.
- **CARÁCTER POLÍTICO ADMINISTRATIVO DEL TERRITORIO:** (292) conforman tres entidades territoriales del Estado: territorios TIOC, municipios indígenas, regiones indígenas; (402) integralidad del territorio de los TIOC; (295) decisión de convertir por agregación uno o más municipios en región territorial indígena de acuerdo a sus normas y procedimientos de consulta directa.
- **AUTOGOBIERNO:** (305) asumirán competencias de sus municipios y regiones de acuerdo a sus estatutos; (293) (M) cada entidad territorial elabora su estatuto; (192) justicia comunitaria: sus decisiones son definitivas, no podrán ser revisadas por la justicia ordinaria ni la agroambiental, son de ejecución directa; (297) (M) gobierno conforme a sus propias normas y formas de organización; (305-II) y (308) definen sus formas propias de desarrollo económico, planifican y gestionan la ocupación territorial, gestionan y administran los recursos naturales renovables, y preservan el hábitat y el paisaje conforme a sus formas culturales, tecnológicas, espaciales e históricas.
- **ROL DEL ESTADO:** (312-II) el Estado fomentará y promocionará el área comunitaria de la economía; (391-III) organismo especial con sede en la Amazonia; (392) políticas especiales en la Amazonía.

¿Cómo afecta esto a los concesionarios? Según nuestra fuente, los concesionarios y Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL) no son mencionados en la NCPE, donde sólo se habla genéricamente de derechos de uso y aprovechamiento, y desecha que estén comprendidos en lo de “permisos, autorizaciones y concesiones”, basándose en los debates que tuvieron lugar en la Constituyente, de los cuales se desprende que las concesiones y las superintendencias no van más.

Respecto a los derechos adquiridos —concesiones recibidas antes de la NCPE— se refiere a la cláusula 8va de las Disposiciones Transitorias, respecto a la cual dice que no es posible pronosticar: (a) cuáles subsistirían y cuáles no, por cuanto la regla es tan genérica como “adecuarse al nuevo ordenamiento jurídico, y b) las que sobrevivirían se enfrentarán a los procesos de consolidación de territorios ancestrales y de agregación en regiones indígenas de los TIOC, siendo impredecible la extensión territorial que dichos procesos afecten. Esto hablando de los concesionarios. Pero también habrá problema para los propietarios privados.

La reversión sin indemnización alguna

Es impredecible, continúa el expositor, la afectación de sus propiedades por la consolidación de territorios ancestrales y agregación de regiones indígenas. Además de que para esto, sostiene, el Estado tendría que expropiar por utilidad pública, siendo también impredecible en qué medida podría reputarse incumplimiento de la FES y procederse a la confiscación que implica cero compensación. Los problemas para los propietarios privados y concesionarios sobrevivientes no acaban con esto. Ya que su actividad esta basada en la explotación de los RRNN, les preocupa cual es el carácter de estos ante la ley.

La caracterización de los recursos naturales como estratégicos

El problema desde el punto de vista de la NCPE es la declaratoria del carácter estratégico de los RRNN incluyendo la Amazonía. Esta declaratoria confiere al estado lo siguiente: a) Competencia privativa sobre los recursos naturales estratégicos (299.20) (M); b) Facultad de intervenir en toda la cadena productiva de los sectores estratégicos (312.II) (M); c) La dirección y el control de los sectores estratégicos de la economía (316.2) (M); d) A considerar para la definición del precio de comercialización de los recursos naturales y energéticos estratégico, los impuestos, regalías y participaciones a pagarse a la hacienda pública (319.II).

La NCPE-AC establece que “La función del Estado en la economía consiste en formular periódicamente, con participación y consulta ciudadana, el plan general de desarrollo, cuya ejecución es obligatoria para todas las formas de organización económica” (316.8). Si bien el expositor reconoce que la NCPE-AC ha tomado dicho artículo de la CPE vigente (144) que además indica la participación de las empresas del Estado en la economía (155), es la declaratoria del carácter estratégico de los RRNN lo que cuestiona, y su acción combinada con los demás artículos. Con eso tenemos un panorama sintético del problema. Agregamos algunos artículos que no mencionamos: El Estado reconocerá, respetará y otorgará derechos propietarios individuales y colectivos sobre la tierra, así como derechos de uso y aprovechamiento sobre otros recursos naturales (349.II) (M); El Estado determina los impuestos y regalías por explotación de recursos naturales (351.IV) (M) y finalmente; la regla de irretroactividad (124) (M). Con esto tenemos casi todos los artículos que significaban un problema para los autonomistas.

El mencionado autor considera que los sectores interesados en los recursos forestales son: pueblos indígenas, comunidades campesinas, empresas concesionarias (por 40 años), ASL (concesionarias por 40 años), y propietarios privados. A partir de su exposición hemos visto a nombre de qué sectores se manifiesta. En segundo lugar, la mayor parte de los ar-

títulos cuestionados ha sido modificada en la NCPE-P. Esto en cuanto a la posición de los autonomistas.

La posición del gobierno

¿Y, cuál es la posición del gobierno?. El Presidente Morales reveló que él había propuesto una CPE fuerte para transar. Según sus declaraciones transcritas en la prensa y que nunca fueron puestas en duda por el gobierno: “El Pacto de Unidad (que agrupa a los sindicatos oficialistas) sabía exactamente que las propuestas que hicieron para aprobar en Sucre, y después en Oruro, eran propuestas un poco fuertes para después negociarlas, hemos callado, hemos callado.” (La Razón, 2008). Por su parte, el Vicepresidente García, refiriéndose a los cambios en la NCPE, también sostuvo que la NCPE de la Asamblea Constituyente era demasiado radical, y justificó los cambios con el hecho de haber logrado el reconocimiento del carácter plurinacional del país.

Conclusión

Habíamos planteado nuestro análisis de la NCPE desde el punto de vista de la agenda de octubre; de la situación previa a la instauración del neoliberalismo y, finalmente, de los problemas identificados para el medio ambiente y los RRNN, limitándonos a estos dos últimos elementos. De acuerdo a ello, hemos visto que se declara que todos los RRNN son de propiedad del pueblo boliviano; pero tratándose caso por caso se aplica un criterio diferenciado cuya consecuencia es la penetración del capital privado, que llega al caso más extremo en la minería, donde el propietario de los RRNN, lo es sólo de la minería nacionalizada.

Respecto a cómo ejerce el dueño de los RRNN su propiedad, vimos que ahora el dueño es el pueblo, ya no el Estado como en la CPE vigente (2008). Sabemos que ese dueño no puede ejercer su derecho en masa, sino a través de un organismo que lo represente, que en este caso es el Estado. Pero la relación del Estado con las propiedades del pueblo es incoherente: a veces es administrador, a veces es responsable y en el caso de los hidrocarburos es dueño. En cuanto a la economía, especialmente de los RRNN, a pesar de ser estos de carácter estratégico, la participación del Estado nunca es estratégica, ni con exclusividad; y sólo está prevista su intervención para solucionar problemas de abastecimiento, es decir con un carácter temporal, supeditado, y en fin, recalamos, no-estratégico.

No se desarrolla la institucionalidad necesaria para la intervención del Estado en la economía, y las entidades autárquicas existentes, son claramente mantenidas en el rol secundario de los últimos 20 años. De aquí se desprende que, el Estado quede muy limitado para llevar adelante la industrialización de los RRNN, y que en consecuencia la industrialización quede al arbitrio de la iniciativa privada, donde el Estado sería solamente un elemento de apoyo.

En conclusión la NCPE no cumple con deshacerse del neoliberalismo y poner fin a un sistema de explotación del medio ambiente y los RRNN depredativo.

La comprensión del medio ambiente, la biodiversidad y los RRNN en la NCPE es insuficiente, pues se pierde en cuestiones declarativas que no aciertan a la problemática actual. La biodiversidad, por ejemplo, es comprendida como una suma de “especies nativas de origen animal y vegetal”; las áreas protegidas son “un bien común y forman parte del patrimonio

natural y cultural del país” pero no dice nada sobre su rol como un instrumento de la política medioambiental del Estado. Un aspecto positivo es el nuevo estatus dado a la investigación científica y a la necesidad de construir una institucionalidad nacional, pero extraña que dada su importancia para el manejo de los RRNN no se le otorgue un carácter estratégico. No se limita el poder de los actores económicos a ser fiscalizados debido a su impacto ambiental y social; y tampoco se crea la institucionalidad medioambiental adecuada.

Continuando con la NCPE-AC, son positivos en este campo la nueva tipificación de delitos ambientales y contra el Estado, como traición a la patria e imprescriptibles respectivamente, pero su planteo carece una relación con la política ambiental que no sea solamente la de castigar hechos ya cometidos y daños ya provocados.

Los cambios introducidos en la NCPE nos obligan a ampliarnos a elementos que no habíamos tomado en cuenta anteriormente, como la tierra, cosa que hicimos debido a los límites de este trabajo.

Para continuar, es necesario partir de que los cambios en la NCPE han sido resultado de un acuerdo entre los sectores que se llaman autonomistas y el gobierno. Estos cambios han ampliado el espacio del sector privado en la NCPE y esto sobre todo en el campo de los RRNN. Una forma de liberar estos ha sido introduciendo cambios en el sector de servicios. Estos cambios expresan la contradicción existente entre los intereses del sector privado y los de la sociedad.

Los cambios a la cuestión de la tierra han limitado los derechos de los pueblos indígenas no sólo los reconocidos en la NCPE-AC sino también los adquiridos con la reciente legislación de las NNUU que fue también adoptada por el país; estos cambios han introducido elementos que erosionan seriamente la vigencia de la Función Económico Social como criterio de la propiedad de la tierra. Todos los cambios en los cuales la retroactividad aplicada a crímenes, apropiación y tenencia indebida de bienes de la nación, ha sido desechada (el carácter histórico de los territorios indígenas; los daños al medio ambiente y al Estado, entre ellos la tenencia de latifundios) implican un perdón histórico a quienes cometieron ese tipo de hechos y la legalización de sus crímenes.

Otro cambio de importancia es que se ha disminuido drásticamente el Control Social, con consecuencias muy favorables para el sector privado, -especialmente el vinculado a las transnacionales-, y la burocracia de los tres poderes de Estado; una de las pérdidas a lamentarse con este cambio es la posibilidad de un combate abierto a la corrupción.

La NCPE-AC tenía anteriormente el campo abierto a los agrocombustibles, pero ahora con la aprobación de los transgénicos se han abierto las puertas a un modelo de producción que no sólo es depredativo del medio ambiente sino que por su vinculación estrecha con el capital transnacional pone en riesgo la soberanía nacional y porque allá donde se establece, debilita seriamente la vigencia de los derechos laborales y humanos, y genera un ambiente de violencia.

En lo que respecta al rol del Estado en la economía, se ha eliminado la posibilidad del monopolio de Estado, de intervención directa en la producción, y de que conduzca la economía. La modificación a la clausula octava de las disposiciones transitorias ha introducido un elemento que aparte de consolidar derechos adquiridos sin que importe su legalidad, pone en riesgo la nacionalización misma de los hidrocarburos ■



LOS TRANSGÉNICOS Y LA MODIFICACIÓN GENÉTICA DE LA POLÍTICA AGRARIA EN BOLIVIA

El problema de la soberanía alimentaria

La Ley de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria (Ley 144) tiene el objetivo de lograr la Soberanía Alimentaria a través de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria (Art. 3). ¿Qué es soberanía alimentaria? El término no es definido en ninguna parte.²⁹

¿Cuál es el problema que se pretende solucionar? A pesar de tomarse la importancia de una “revolución productiva”, esta ley no tiene ninguna fundamentación ni diagnóstico de la problemática que pretende solucionar. Ya que el proyectista de la ley, el actual gobierno, lleva más de cinco años, tendría que haber realizado estudios previos, pero los muestra. Se legisla sobre la soberanía alimentaria, la producción agropecuaria y, entre otras cosas, el seguro agrario como si la problemática estuviera bien sistematizada, conocida y aceptada por todos.

Por ejemplo, tratándose del seguro ¿de qué monto estamos hablando? Nadie sabe. La ley dicta que gobierno y entidades territoriales autónomas implementen silos para almacenar productos estratégicos y otros y que destinen recursos, -este año-, para establecer centros de acopio de alimentos para distribuirlos a los mercados locales, (Disposición transitoria 5ª; II), pero no existen alimentos que almacenar; actualmente, más del 60% de las importaciones agrícolas, corresponde a harina de trigo, arroz, azúcar, maíz y papa, elementos básicos de la dieta boliviana.³⁰

Una política de soberanía alimentaria necesita una política alimentaria. Al respecto, la ley plantea "...que la población boliviana tenga un estado nutricional adecuado, asegurando el consumo de alimentos variados que cubra los requerimientos nutricionales en todo el ciclo de vida, mediante el establecimiento y fortalecimiento de programas de alimentación y nutrición" (Art. 27). Esto no es una política³¹; es un objetivo ya presente en leyes anteriores, en el artículo 16 de la CPE, entre otros³² y que no se cumplió.

Así también, asuntos que debían haberse enfrentado hace años se los presenta como novedades, por ejemplo, la incorporación de las comunidades indígenas³³ como proveedoras de alimentos al Programa de Alimentación Complementaria Escolar y el Subsidio de Lactancia Materna (Art. 20;II;3). ¿Por qué no se hizo esto en los 5 años anteriores? El gobierno no desconocía el peso de las transnacionales en estos programas, como el de "Gloria" (PIL) – y de los abusos contra sus trabajadores-, entonces ¿Por qué lo harán recién ahora?

La política alimentaria necesita de una institucionalidad; así, se crea un Concejo pero no un instituto de estudios científicos. Esto es que la política alimentaria estará en manos de políticos sin respaldo de estudios científicos específicos de la realidad boliviana. En fin, el planteamiento de la soberanía alimentaria y sus políticas específicas es muy deficiente.

El seguro agrario universal

La ley crea el Seguro Agrario Universal contra fenómenos climáticos y desastres naturales (Art. 30). Para esto crea el Instituto del Seguro Agrario (INSA) (Art. 32), pero no operará el seguro. El artículo 34 dice que el Estado promoverá la creación de una aseguradora pública; pero, promover no significa crear, por ello "las aseguradoras privadas podrán participar en la cobertura del seguro", es decir que el Estado les deja el negocio. Además, el INSA podrá: "Contratar servicios de entidades financieras..." (Art. 33; 6), y celebrar convenios de cooperación técnica y operativa, entre otras, con instancias institucionales privadas, nacionales o internacionales (Art. 33; 7). Esto es que el negocio es para el sector privado y extranjero.

Los beneficiarios serán las comunidades y familias indígenas (Art. 30; 1 y 2), y "Los productores agrarios sean personas naturales o colectivas." (Art. 31; 3), es decir, también los agroindustriales. Normalmente para tener un seguro, se paga periódicamente una cuota o prima a la compañía aseguradora, pero como hay sectores muy pobres, el INSA les ayudará (subsidiará) en cierta medida a pagar su prima (Art. 33; 1). El financiamiento vendrá del gobierno central y las entidades territoriales autónomas (Art. 34; III); pero lo siguiente: "La falta de disponibilidad de recursos de Tesoro General de la Nación no constituirá una restricción para que las entidades territoriales autónomas asuman el subsidio a la prima." (Art. 35; IV), muestra que ya se teme que no habrá dinero, por ello se pasa la carga a las entidades autónomas, pero sin obligarles; es decir que entre estos dos niveles de Estado habrá un peloteo.

Como vemos no hay un planteamiento serio del financiamiento del subsidio. Pero, si hubiera dinero, quién recibiría la prima subsidiada por el Estado sería el sector privado; así lograría el Estado que un negocio irrentable para este sector, (asegurar a los pobres), sea rentable. Esto es una maravilla, y es el Estado el que lo logra; por eso, el hecho de que no cree una aseguradora propia para tomar todo el seguro muestra que esta ley es a favor del sector financiero privado.

Para acceder al seguro hay que cumplir con ciertas “condiciones técnicas mínimas exigibles de cultivo en cada zona...” (Art. 33; 13). Es comprensible que aquí no se especifiquen las condiciones, además ésta ley no tiene los estudios previos que debía. Pero no comprendemos que no se indiquen los principios que deberían guiar esas condiciones, por ejemplo, que en ningún caso se obligue a los productores a cultivar un producto determinado o a usar agroquímicos o transgénicos. No sería imposible que esto ocurra puesto que el seguro estará en manos del sector privado, y las consecuencias para los pequeños productores serían graves.

Cuando la aseguradora es privada, la implementación de las condiciones para beneficiarse las paga el asegurado; pero en este caso, tratándose de una población pobre, de un productor pobre, que pretendemos salvar y reavivar, no puede aplicarse este criterio comercial. Por lo menos ciertas condiciones deben correr por cuenta del Estado. Después veremos qué dice la ley al respecto. Ahora analizaremos la cuestión del crédito.

El sistema de crédito

Se crea el Fondo Crediticio Comunitario, con el Banco de Desarrollo Productivo S.A.M. como fideicomisario (Art. 51). El crédito se destinará a la producción agropecuaria. Para acceder a éste, las comunidades tendrán que convertirse en Organizaciones Económicas Comunitarias (OECOM) (Art. 8) con personería jurídica (Art. 28;8;III) ¿Por qué? La ley no lo dice. El microcrédito se ha establecido en el área rural ya por varias décadas y no ha sido necesario que las comunidades se transformen en OECOM. Decir que “OECOM” es el reconocimiento de la comunidad no significa nada. La ley no lo dice cómo beneficia a las comunidades este reconocimiento.

El financiamiento vendrá del TGN pero “en función a las disponibilidades de recursos” (Art. 51) lo que quiere decir, otra vez, que no hay un planteamiento serio. Como en el caso del seguro, estos recursos serán canalizados a través de entidades financieras privadas, con licencia de funcionamiento. También las “que se encuentran en proceso de incorporación al ámbito de la regulación” (Art. 51; II), o sea, sin licencia. El negocio financiado por el Estado lo ejecutará el sector privado. Actualmente entre las intermediarias del crédito hay ONGs, pero la ley no hace ninguna distinción entre estas y los bancos comerciales, con los cuales también trabaja el BDP.

La ley diferencia entre garantías y mecanismos de aseguramiento de pago. En estos incluye la “entrega de documentos de propiedad en custodia” (Art. 54-II). No dice a qué propiedad se refiere; pero lo normal es que los títulos de propiedad, (o sea la propiedad) estén como garantía y el que no paga su deuda pierde su propiedad. Pero esto no puede ocurrir si la propiedad en cuestión es la tierra del pequeño productor porque es inembargable; por eso la tierra no puede ser garantía. De aquí deducimos que los títulos de propiedad que quedarán en custodia -no en garantía- serán los títulos ejecutoriales, pero ¿qué pasará si el productor no puede pagar su deuda? La respuesta: quedará sin títulos de propiedad. Cabe una pregunta: ¿Qué es lo que pretende esta ley?

El cuento de que al campesino no se le presta dinero porque su tierra no sirve como garantía ha sido manejado siempre por los que querían apropiarse de sus tierras. La experiencia del microcrédito ha demostrado que este tipo de garantía no es necesaria. ¿Por qué se pretende ignorar esta realidad?

Entre los mecanismos de aseguramiento del pago está el “control social” que ejercerán la CSUTCB, CIDOB, CSCIB, CNMCIQB-BS y CONAMAQ (Art. 54; I). Nos preguntamos ¿Cuándo –en qué congreso o ampliado- se consultó a las bases si querían que sus organizaciones se ocupen de asegurar el pago de los créditos y actuar como “agentes de retención”? El cumplimiento de este “control social” por estas organizaciones las llevará a un conflicto de intereses porque su función natural es defender a sus bases, no es representar los intereses de los prestamistas o del gobierno.

La ley dice que en ningún caso se condonarán deudas (Art. 54; I) y que en todos los casos que los prestatarios tengan seguro agrario, sus derechos deberán ser subrogados (entregados) al prestamista (Art. 53; 2). ¿Qué tiene que ver el uno con el otro? Supongamos que el productor no puede pagar su crédito debido a una caída de los precios de sus productos, ¿qué tiene que ver esto con el seguro por desastres naturales? Ninguna aseguradora desembolsará para pagar esta deuda con la que no tiene nada que ver. Supongamos que además de la baja de precios llega un turbión o riada. El productor no recibirá su seguro porque -ya subrogado-, se irá directamente a pagar su crédito. Al productor se le trata como a un menor de edad ¿Por qué no podría recibir el dinero de su seguro y distribuirlo por ejemplo, para comprar semillas y pagar una cuota de su deuda, o mejor ...refinanciar..? No, no; la ley no habla de refinanciamiento, la ley habla de nunca condonar deudas. Lo que vemos aquí es un endureciendo de las condiciones del crédito. ¿Es esto para salvar a los pequeños productores que han sobrevivido los famosos 500 años?

Fortalecimiento de la base productiva; suelo y agua

Ahora entramos al fortalecimiento de las condiciones de la producción que considerábamos debían ser asumidas por el Estado. La ley habla de la “base productiva” y se propone fortalecerla; se compone de suelo, agua, flora y fauna (Art 7; 2). Comenzamos por el suelo.

La gestión integral del suelo tendrá por objeto –dice la ley- la recuperación de la cobertura vegetal con especies nativas e introducidas. ¿Está hablando de eucaliptos, bosques transgénicos, cultivos de hortalizas? No sabemos. Promete la “disminución de la carga animal mejorando la pradera nativa y uso de especies forrajeras”. Ni una palabra sobre la ganadería extensiva que es la principal causa de erosión especialmente en el Beni. ¿Por qué? ¿No se debería al menos promover una transición a la ganadería intensiva?

Se menciona también el empleo de abonos orgánicos, sustitución y eliminación gradual de agroquímicos; prácticas ancestrales de conservación de suelos; mantenimiento de bosques y biodiversidad, etc., cuestiones que ya figuran en leyes anteriores. El PND prometía la recuperación de suelos como prioridad (p. 140). Del 2007 al 2010 recuperarían 120 mil has., de 120 mil familias, con 120 mil empleos por 6 meses. Ahora nos presentan como novedad lo que no se hizo.

Una de las causas de la erosión de suelos y contaminación de acuíferos –decía el PND- es el uso de agroquímicos y se proponía disminuirlo. Decía “Los productos de agricultura ecológica proyectarán al país como “país ecológico”” (p. 140), pero se hizo todo lo contrario, en cinco años se ha quintuplicado el uso de agroquímicos.³⁴

Pese a lo anterior, la ley levanta el nombre de la madre tierra y pese a ello, baja aranceles para facilitar importaciones de máquinas y agroquímicos por 5 años.³⁵ ¿Cuántas máquinas calcula el gobierno que importarán los campesinos y cuántas, los agroindustriales? ¿Cuánto de agroquímicos?

El artículo 14 establece la regulación del uso de suelos velando por la conservación de áreas para la producción agropecuaria. Lo que sigue asusta: “la regulación se hará evitando la expansión de poblaciones urbanas en detrimento de las áreas productivas”. ¿O sea que el problema del suelo son las ciudades? ¿No era que un solo terrateniente poseía una extensión igual a la ciudad de Santa Cruz? ¿Qué fue de la distribución inequitativa de la tierra? Ahora resulta que el problema es la gente de la ciudad, la mayor parte de la población. Entonces se decide limitar la expansión de las áreas urbanas. ¿Qué más?

Se hará un Plan Nacional de Uso de Suelos y Ordenamiento Territorial “para la producción agropecuaria y forestal”. O sea que se modificará lo que había para reducir las limitaciones a la ampliación de la frontera agrícola. La ley de Medio Ambiente (1992) en cambio establece que el ordenamiento territorial se hará sobre la base de la capacidad de uso de los ecosistemas, la localización de asentamientos humanos y las necesidades de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales (Art. 12; b); ahora solo cuenta el uso agropecuario y forestal.

Las entidades territoriales autónomas deberán definir su ordenamiento territorial según lineamientos nacionales, dice la ley. Es lo que demandaban los separatistas el 2008: que las regiones autónomas hagan su replanteo del uso del suelo; era el interés de los agroindustriales y madereros de expandirse sin límites ni cuidados por el medio ambiente.³⁶ Esta fue una de las muchas modificaciones a la Constitución que el gobierno negoció con la derecha por encima de la Constituyente, donde era minoritaria. Ahora, gobierno y terratenientes quieren ampliar irracionalmente la frontera agrícola con el pretexto de la soberanía alimentaria. Hasta ahora lleva la delantera el Viceministro de Tierras José Manuel Pinto con su propuesta de ampliar la frontera en 8 a 10 millones de hectáreas.³⁷

El tema toca también a los indígenas. Las comunidades indígenas, dice la ley, definirán el uso, ocupación y aprovechamiento de su espacio. Deberán hacerlo en base a los “lineamientos nacionales” (Art. 14; 6). Con esto, el uso que hagan los indígenas de sus territorios se somete a los objetivos de las alianzas políticas de los gobiernos de turno. Innegablemente esta ley cambia la situación de los pueblos indígenas. Basta comparar con el DS 29215 del actual gobierno (2/8/2007) donde reconocía a los pueblos indígenas u originarios el derecho a planificar “el uso de los recursos naturales y su ordenamiento territorial en forma autónoma, los mismos que tendrán plena validez y deberán ser tomados en cuenta por el Estado y terceras personas.” Esto se basaba en el 169 de la OIT y la Declaración de las NNUU sobre los derechos de los pueblos indígenas que son leyes nacionales. De acuerdo a estos, antes de introducirse el artículo sobre el ordenamiento territorial, los pueblos indígenas tendrían que haber sido consultados, pero como dijimos, la situación ha cambiado.

El otro elemento de la base productiva es el agua. Aquí se pone una lista de temas; construcción y mejoramiento de infraestructura de riego; almacenamiento y estudios de calidad de agua; balances hídricos, etc., que ya figuran en otra legislación³⁸, así que no es correcto presentarlas como algo nuevo.

La cuestión de los transgénicos

El artículo 15 dice que no se introducirán en el país “semillas genéticamente modificadas de especies de las que Bolivia es centro de origen o diversidad, ni aquellos que atenten contra

el patrimonio genético, la biodiversidad, la salud de los sistemas de vida y la salud humana.” Es decir que se pueden introducir semillas transgénicas, excepto lo indicado. Algunos ministros entendieron que la cita no incorporaba transgénicos. Pero, en fin, ¿cuáles son los transgénicos que se incluyen en las excepciones? Aquí los defensores de los transgénicos demostraron una ostentosa ignorancia de la cualidad de los transgénicos de “contaminar” a otras plantas; ni hablar de las super malas yerbas a que dan origen los agroquímicos utilizados con los transgénicos, mucho menos de los problemas de salud. Veamos.

¿Qué transgénicos atentan contra la salud? Luis Alfaro, Presidente de la Comisión de Economía Plural de Diputados, dijo que se harán estudios para determinar si los alimentos transgénicos producen problemas de salud y la ley se reglamentará en 30 a 120 días. O sea que los estudios tomarán ¡sólo algunas semanas! También dijo que dependerá de cada uno si consume transgénicos porque la ley dispone que lleven una etiqueta identificándolos. Es claro que este alto funcionario no entiende lo que implica un sistema de vigilancia y detección de transgénicos en los productos de mercado, ni los estudios de salud pública, que no son como un simple análisis coproparasitológico.

Por lo demás, los transgénicos no son solo un problema medioambiental y de salud. Son un negocio manejado mundialmente por unas pocas transnacionales, que son parte esencial de lo que el gobierno denunció como causa de nuestras amarguras -el capitalismo-, que pretendía derrotar con los mandamientos que presentó en las Naciones Unidas.

Al aprobar los transgénicos se acepta una economía cuya característica principal es el monopolio de semillas, tierra, agua, y alimentación, y de los recursos naturales pertinentes. Pasamos al tema de las semillas.

Al respecto, se repiten –otra vez- puntos que ya están en la CPE o en el PND. Se promoverá y protegerá la producción, uso, conservación e intercambio de semillas de alta calidad que garanticen su provisión para la producción. Se incluye la creación de bancos de semillas³⁹; promoción de mercados, entre otros. La novedad son las “Alianzas estratégicas con sectores privados que se dedican a la producción y acopio de semillas”. ¿Cuáles son estos sectores privados? Después de la legalización de los transgénicos sería ingenuo no pensar en Monsanto y similares, que además ya están en el país trabajando nada menos que con los quineros, como denunció Miguel Crespo de Probioma.

Investigación y mecanización

En cuanto a la investigación, aparte de asignar al INIAF (Art. 21) las funciones que ya están en el DS 29611 (25/6/2008) sigue una caótica mención de diferentes instancias de investigación, asistencia técnica, provisión de insumos y maquinaria, institutos técnicos agropecuarios, etc... De aquí llama la atención sin embargo, que se viola la autonomía universitaria obligando a las universidades a realizar investigaciones en el marco de las prioridades estatales siguiendo los lineamientos del SNIAF (Art. 21; III). Esto se aplica también a los institutos técnicos y tecnológicos, escuelas superiores tecnológicas y otras instituciones públicas, privadas y comunitarias que desarrollan innovación productiva.

Como el SNIAF está a favor de los transgénicos, todos deben investigar para introducir transgénicos. Esta situación se parece cada vez menos a una democracia. Respecto a la mecanización

y tecnificación agropecuaria (Art. 22), se fortalecerá a los militares (Corporación de las Fuerzas Armadas para el Desarrollo Nacional) para participar y coadyuvar en el asunto “además de otras tareas inherentes a sus funciones” en el marco de esta ley. ¿Por qué? ¿Cuáles son esas otras tareas?

Conclusión

La Ley 144 presenta serias deficiencias, la mayor es que no parte de una base sistemática del problema agrario y alimentario, menos de las medidas que introduce. Esto impacta en la coherencia que merece un texto legislativo y en las perspectivas de su aplicación, como por ejemplo de la descomunal institucionalidad que crea. A falta de un sistema, los obvios intereses de los sectores económicos poderosos comprometidos en esta ley aparecen extralimitados y son torpemente encubiertos por recursos nada honorables como los numerosos términos y frases vacías y repeticiones de asuntos que ya figuran en otras leyes y debían haberse cumplido en vez de volverse a citar.

La ley es un retroceso en varios campos como el medioambiental, donde el ordenamiento territorial y uso de suelos se convierte en un instrumento para ampliar la frontera agrícola, y el problema de la ganadería extensiva es ignorado totalmente. Se retrocede respecto a los avances del microcrédito en su adaptación a las condiciones de los productores pequeños. Se retrocede en los derechos de los pueblos indígenas sobre sus territorios y su autodeterminación; en la autonomía universitaria y el respeto de la independencia de las organizaciones de base con el objetivo de cooptarlas; en la orientación del control social el cual se convierte en control de las bases. Se ha retrocedido también en la lucha por el concepto de la hoja de coca como un alimento, la ley ni la menciona. El PND planteó su industrialización, cosa que tampoco se hizo. Se profundiza en el rol del Estado como mero sustento del sector privado.

Ya que los actores dominantes de esta ley son los vinculados a las transnacionales, y que esta ley es parte de una política económica resueltamente extractivista, preocupa el significado de medidas tales como la limitación de las áreas urbanas y la conversión de las comunidades a OECOM. Otro “reconocimiento” fue el de la “economía plural” ¿y qué beneficio trajo esto a las comunidades?

La ley implanta un modelo económico caracterizado de una parte, por la economía de los transgénicos, es decir, de monopolios transnacionales que controlan la economía agraria, alimentaria y la investigación científica e intervienen también en el sector energético; y de otra parte, por el dominio del capital financiero internacional; por esto la presencia de los transgénicos en la ley no es un hecho aislado, y su presencia es clave para interpretar toda la ley y obviamente la política agraria gubernamental.

Hemos llegado a este punto por los cambios operados durante varias décadas. El “campesinado” ya sólo es un pequeño sector de la población y de la economía, y el otro modelo es el predominante. El país, y no solo los pequeños productores, se halla como nunca desposeído de los medios para producir su propio alimento; y cada vez más amenazado de quedar sin los alimentos que crecientemente vienen de afuera si decidiera ejercer una política independiente. La ley 144 no frena, sino que estimula el despojo de lo que queda de aquella estructura económica rural tradicional y su cultura que más allá de habernos enorgullecido e inspirado a otros pueblos, había constituido una reserva de alimentos que nos permitía hablar -y a veces actuar-, con cierta dignidad ■

Referencias de la Segunda Parte:

- 1 Una de las primeras reuniones internacionales que se realizó con el fin de unificar criterios a nivel mundial para la conservación de los recursos naturales fue la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente que se realizó en Estocolmo en 1972. En 1992 se reúnen en Río de Janeiro los representantes de 175 países en la llamada Cumbre de la Tierra, con el fin de estudiar la vulnerabilidad del planeta y tomar medidas.
- 2 Engdahl, cuidadosamente documenta como las fundaciones intelectuales de "Eugenics", realizaron pruebas de esterilización masiva a enfermos, personas de color, y razas denominadas desperdiciables y fueron inicialmente establecidas, y hasta legalmente aprobadas, en los Estados Unidos de Norteamérica. Eugenics fue financiado inicialmente por la Fundación Rockefeller y otras familias de elite y puesto en práctica inicialmente sobre judíos durante el régimen Nazi.
- 3 In Britain, the main organization making the links between population, immigration and climate change is the Optimum Population Trust (OPT). The driving force behind this is Jonathan Porritt, head of the government's sustainable development commission. [13] Other leading lights are Paul Ehrlich (again), former Green leader Sara Parkin, Crispin Tickell, who wrote Thatcher's first speech on climate change and David Nicholson of the New Economics Foundation (Ward, March 2, 2008).
Nicholson's recent report for the OPT, called A population-based climate strategy, starts with a list of the organizations and people agreeing that population growth is a main driver for GHG emissions, including the Hadley Centre (which models climate change), Sir Nicholas Stern of the Stern Report and Tony Blair. The report argues that planned cuts in emissions will be cancelled out by population growth. (Ward, March 2, 2008)
- 4 Art 44. Son bolivianos los colonos extranjeros con residencia de un año. (Decreto de 1 de marzo de 1890) Según este artículo son colonizables las tierras baldías de los departamentos de Chuquisaca, La paz, Cochabamba, Tarija, Santa Cruz y el Beni (Art. 4)
- 5 "(Considerando) Que, los regímenes de la oligarquía con el propósito de evitar todo avance social cooperativista de las clases trabajadoras del agro, han fomentado un desarrollo económico desigual, manteniendo a grandes grupos de la población campesina en zonas no aptas para el desarrollo de sus actividades, con el único fin de continuar con el régimen del servilismo;" (Sobre la Creación del Consejo Nacional de Colonización en la República de Bolivia. DS 05040 de 19/9/58.)
- 6 Memorial de José Santos Quinteros al Congreso de 1919. (Maldonado, 1956)
- 7 Mensaje del Poder Ejecutivo al Congreso de 1922. (Maldonado, 1956)
- 8 En una entrevista realizada en 1974, Bohan responde a su entrevistador Richard D. McKinzie en estos términos:
MCKINZIE: No es regla ese que muchos americanos latinos dirían, "Bien, sí, es muy bueno tener esta escuela, pero eso que nosotros realmente la necesidad es una fundición de acero... pero nosotros realmente necesitamos ferrocarriles." Que ellos quisieron... un tipo diferente de ayuda. ¿...hasta qué punto usted sentía eso?
BOHAN: Oh, yo lo sentía todo el tiempo. Permítame darle un ejemplo específico... Bolivia soñó con un ferrocarril de Cochabamba a Santa Cruz. ... en el mapa, hay un ferrocarril de Santa Cruz al Océano Pacífico. Hay hoy un ferrocarril de Santa Cruz a Buenos Aires, y ellos quisieron completar el ferrocarril de Santa Cruz a Cochabamba. ...nosotros dijimos, "El ferrocarril es una idea maravillosa, pero usted va a tener que aguantar un camino primero. Una vez que usted construya a su tráfico el día puede venir cuando usted puede tener su ferrocarril". Bien, hasta el momento ellos quieren el ferrocarril. Al principio ellos fueron defraudados amargamente, algunos de ellos estaban muy amargos; pero nosotros resistimos nuestra tierra y nosotros dijimos, "El día puede venir". Ellos son encantados para tener el camino y ellos usan el camino todo el tiempo, pero ellos todavía hablan sobre el ferrocarril. Ellos realmente tienen en absoluto ninguna necesidad del ferrocarril, sólo que cuando ellos miran el mapa y ven que ésa es la única mancha entre el Pacífico y el Atlántico, ellos tienen que tenerlo (Bohan, 1974).
- 9 (75) El Gobierno del Presidente Paz Estenssoro realizó el Plan Bohan con el programa de "diversificación económica", tomado "ad-Uteri" de aquel. Al término de su período el Gobierno de Paz Estenssoro sólo había conseguido ejecutar parcialmente el programa. Otro gobierno más que fracasaba en la ejecución del Plan Bohan. El programa anti-inflacionario del Presidente Siles, se encargó de poner la lápida: fueron suspendidas las obras, despedido el personal y destinados los fondos a reforzar la reserva del Banco Central. Un norteamericano, Jackson Eder, mandaba al cesto la obra de otro norteamericano, Mervin Bohan.
- 10 Se llama germoplasma comúnmente al material genético contenido en las células (genoma) de las especies vegetales silvestres y no genéticamente modificadas de interés para la agricultura.
- 11 Una organización medioambientalista boliviana demuestra su sorpresa al hacerse públicos los lazos de CI con los EEUU y con transnacionales petroleras entre otros:
Al indagar acerca de la llamada "Conservación Internacional" (CI) jamás imaginábamos el tipo de información que íbamos a encontrar. Conocíamos de sus vínculos con el gobierno de Bush, pero no que era un organismo financiado por entes del Gobierno de los EUA con claros intereses geopolíticos, como la USAID, el Departamento de Estado y la NASA. Igualmente, que en su esfuerzo por recaudar hasta \$6.000 millones de dólares para sus campañas "conservacionistas", reciben dinero de múltiples corporaciones, algunas con denuncias históricas en los campos económicos, políticos, laborales y ambientales.
Entre estos últimos, tenemos a la Alcoa, British Petroleum, Río Tinto, Bank of America, Cemex, Chevron Texaco Corporation, Shell, Citigroup, Coca Cola, Ford Motor Co., Intel, compañías de cruceros, empresas mineras, Kraft, McDonald's, Microsoft, corporaciones productoras de papel, Monsanto, NBC Television Network, Office Depot, Oracle, productoras de Hollywood, Pepsi, Safeway, Sony, Starbucks Coffee, TreeTop Incorporation, United Airlines, Visa USA, Volcafe, Wait-Mart y muchas más.
De manera que cuando vemos ese "arroz con mango", ese picadillo de corporaciones (de un momento a otro) interesadas en la "conservación de la biodiversidad" en decenas de países, nos percatamos del monstruo de 800 empleados directos que tenemos en frente, atrás, por debajo y encima de nuestros países. Y es que "Conservación Internacional" se mueve tan sigilosamente que, aprovechándose de la necesidad de preservar la riqueza natural que hoy se pierde a un ritmo vertiginoso (¡muchas veces como consecuencia de la acción de algunos de sus financistas!) se presenta como los salvadores del mundo y de los gobiernos indolentes.
Desde los Andes a las islas Galápagos, desde el Pantanal de Brasil a las selvas de Chiapas, desde Bolivia a Costa Rica, la encontramos en tierra y mar latinoamericanos.
La Comisión del Ambiente de la Asamblea Legislativa de Costa Rica, en forma unánime, rechazó un proyecto de ley promovido por "The Leatherback Trust", organismo estadounidense financiado sustancialmente por "Conservación Internacional".
En dicho proyecto, no solo se pretendía ampliar innecesariamente el área terrestre del Parque Nacional Marino al que todavía llegan a desovar unas pocas decenas de tortugas baula, sino que además, subrepticamente, se abrió la posibilidad de transferir la administración del Parque a un ente privado.
- 12 Este apartado se basa en Villegas y Patzi, 2008.
- 13 El movimiento se expresa en estos términos, manifestando su decisión de: "Pedir al Gobierno Nacional, con carácter de suma urgencia, que intervenga inmediatamente ante el gobierno del Brasil y ante los organismos internacio-

nales, como las Naciones Unidas, en defensa de nuestro territorio, de nuestros ríos, la flora y la fauna, el medio ambiente y de nuestra forma de vida; asimismo pedimos que se reconozca y se tome en cuenta nuestro derecho a ser oportunamente informados de los trámites y resultados de estas gestiones.

Advertir al gobierno brasilero que defenderemos nuestro territorio en todas las instancias internacionales, mostrando al mundo como se proyectan obras pasando por encima de las poblaciones que habitan la Amazonia y el medio ambiente.

Convocar a los hermanos brasileros preocupados y a ser afectados por las obras, a unírnos en una protesta mundial junto a todos los pueblos y naciones del mundo por la defensa de nuestro territorio amazónico.

Riberalta, 12 de Octubre del 2006. Pronunciamento de la región amazónica de Bolivia en torno a las represas proyectadas sobre el Río Madera

- 14 Los días 2 y 3 de febrero la ciudad de Cobija, situada en el extremo noroeste de la Amazonia de Bolivia, fue sede de un encuentro convocado por la Federación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Pando que tuvo por objetivo analizar y tomar medidas respecto a la proyectada construcción del Complejo Río Madera

Después de un largo e intenso trabajo de análisis, los asistentes llegaron a la conclusión de que los impactos del proyecto son tan grandes que no puede hablarse de compensaciones ni de mitigación, quedando solo el camino de la lucha por evitar que el Complejo del Río Madera sea construido

Además, en el transcurso del encuentro, los representantes locales, en base a sus profundos conocimientos del sistema de ríos que caracteriza el área, llamaron la atención sobre otros riesgos las comunidades bolivianas ribereñas del Mamoré asentadas al sur de Villa Bella e inclusive al Beni central que constituye la zona ganadera más importante del país.

Las discusiones dejaron en evidencia que el proyecto del río Madera es parte de una política que representa grandes intereses económicos transnacionales y geopolíticos en la Amazonia, de la que puede esperarse serios impactos negativos para el medio ambiente y la población, constituyendo, por tanto, un problema que no es solamente de Bolivia.

Los asistentes, en un claro ambiente de indignación, recordaron que ya anteriormente se habían realizado varios otros encuentros por la misma causa que habían emitido varios manifiestos públicos exigiendo a las autoridades que asuman la defensa de los intereses nacionales y de la población local, pero que hasta la fecha la población no había sido informada y mucho menos consultada.

15 Bolivia quer integração para usinas no Madeira, diz chanceler FATOR BRASIL (REUTER)

16 Represas del río Madera en la Comisión Interamericana de Derechos Humanos: Los Pueblos Indígenas Y Campesinos De La Amazonia Demandan Al Gobierno De Brasil Por Violación De Derechos Humanos.

17 Este apartado se basa en Villegas y Patzi, 2008.

18 Transredes asignó a Resolve, una empresa ajustadora de seguros y experta en pagos de indemnizaciones, para realizar los cálculos de los daños. Resolve consideró como impactos directos del derrame la afectación de praderas nativas, forrajes cultivados y cultivos agrícolas.

19 Este apartado esta basado sobre todo en archivos de la cancillería.

20 De: OTB comunidad Quetena Potosí A: Gisela Derpic Prefecto de Potosí. Ref: Solicitase ministro posesión aguas del Silala. (P. 1209-1206). 20 enero de 2004.

21 La adjudicación de Silala a la DUCTEC fue justificada con el argumento de que esta concesión al capital privado sellaría la propiedad o soberanía boliviana, lo cual fue una repetición del caso del Acre.

22 Bolivia propuso desde un comienzo a la OIEA como el organismo internacional que avale el estudio, Chile propuso a la UNESCO.

23 DE: Zamora P..Ministerio de Desarrollo Sostenible; Viceministerio de Recursos Naturales; Dirección General de Cuentas y Recursos Hídricos A: William Torres Armas, Director de UDAPEX. (P. 1435). 230904

24 La estrategia sostiene que el Silala tiene valor estratégico porque se encuentra en zona árida y semidesértica. Esto es una generalidad, pues no hay ni de lejos una relación con los asuntos de contexto concreto.

25 También llama la atención que se sostenga en la estrategia que "ningún método alternativo es peligroso para el país".

26 Bolivia propuso desde un comienzo a la OIEA como el organismo internacional que avale el estudio pero Chile propuso a la UNESCO.

27 El 2005 la minería mediana contribuyó 6,2M USD por concepto del ICM, mientras que los pequeños mineros y cooperativistas aportaron 2.19000 dólares. En total se aportó por el ICM 8 millones frente a un valor de 800 millones de exportaciones, o sea, el 1%. La ley 1777 ha eliminado la regalía minera que es la renta por ser dueños de la tierra y los minerales que contienen. Lo que se hizo fue eliminar la regalía convirtiéndola en un impuesto acreditable al IUE. De esa manera el estado perdió el control de la renta minea, produciéndose una caída drástica y vertiginosa de los ingresos por regalías e impuestos a fines de los ochenta. Un ejemplo es San Cristóbal

que va recibir ingresos a lo largo de su vida útil de 12841MUSD pero Potosí solo recibirá 63MUSD (Poveda, 2007).

En la última década, según estableció Enoticiasbolivia, un puñado de transnacionales y de empresarios locales de la minería se apoderaron en beneficio propio de 4.289,5 millones de dólares, dejando socavones vacíos, mucha miseria en los pueblos del altiplano y sólo 90 millones de dólares en impuestos y regalías para el Estado. (El Diario, 2006)

28 A partir de la ley 1777 COMIBOL se redujo a una unidad suscriptor de contratos de riesgo compartido y arrendamiento, se capitalizo vino y se abrió el sector a la inversión extranjera directa. (Poveda, 2007)

29 Se menciona en el artículo 6 pero eso no es una definición "El pueblo boliviano a través del Estado Plurinacional define e implementa sus políticas y estrategias destinadas a la producción, acopio, transformación, conservación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización, consumo e intercambio de alimentos."

30 Crespo, Miguel A. (2011). Transgénicos y la situación de la Seguridad y Soberanía Alimentaria en Bolivia. PROBIOMA, Santa Cruz, Junio, 2011.

31 "El pueblo boliviano a través de sus instancias de planificación participativa, definirá su propio sistema alimentario desde el ámbito de la producción, transformación, comercialización y consumo responsable, ..." (Art. 20; I). Esto tampoco es una política.

32 CPE: Artículo 16; I, del derecho de todos al agua y la alimentación y II: de la obligación del Estado a garantizar la seguridad alimentaria.

33 El término completo es: comunidades indígena originario campesinas, comunidades interculturales y afrobolivianas. Por simplicidad diremos solo "comunidades indígenas".

34 Crespo, Miguel, Op. cit.

35 Disposición transitoria tercera.

36 Estatuto Autonómico de Santa Cruz. Artículo 101.

37 "Bolivia puede ampliar su frontera agrícola de 5 a 10 millones de hectáreas". ABI, La Paz, martes 22, febrero 2011

No obstante, el viceministro informó que el empresario de la agroindustria solicitó al Gobierno legalizar alrededor de un millón de hectáreas de tierra desmontada de manera irregular. De acuerdo con la autoridad, lo más riesgoso de esa cantidad de tierras que busca legitimarse es que alrededor de 500 mil hectáreas "están en posesión ilegal de empresarios brasileros y menonitas". ("Gobierno, dispuesto a evaluar la situación de desmontes ilegales". Cambio, 2011-02-08)

38 Ley 1333, Artículo 38. CPE, Artículo 407. PND, Política 1.

39 El objetivo ya figura en la CPE, Artículo 407; 9.

CONTENIDO DE LA PRIMERA PARTE

CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS.....7	– Los principales actores del sector de PFTM...84
– El ecosistema y sus elementos básicos.....8	– Potencial del los PFTM.....85
El suelo.....9	– Impactos y estado de conservación.....85
El clima.....9	– Amenazas y tendencias.....86
El agua.....10	FAUNA.....87
– La Biodiversidad.....12	– Aspectos generales.....87
Diversidad genética.....12	FAUNA SILVESTRE.....88
Diversidad de especies.....12	– Mamíferos.....88
Diversidad de ecosistemas.....12	– Aves.....89
Endemismo.....12	– Reptiles.....90
– Los Recursos Naturales.....13	– Anfibios.....90
– La Clasificación de los Seres Vivos.....13	– Peces.....92
La taxonomía de los pueblos “salvajes”.....15	– Invertebrados.....95
FLORA.....17	– Productos.....95
– Aspectos Generales.....17	Manejo del lagarto.....99
Hongos.....18	Manejo de la vicuña.....99
Bryofitas.....18	FAUNA DOMÉSTICA, GANADERIA.....100
Especies vasculares.....18	– Antecedentes.....100
Pteridofitas.....19	– Ganado Bovino.....103
Espermatofitas.....19	Población.....103
AGROBIODIVERSIDAD.....21	Sistema de producción.....106
– Aspectos Generales.....21	Comercialización.....106
– Los Países Andinos en la Biodiversidad del Planeta.....22	– Ganado Ovino.....108
– La Agrobiodiversidad de Bolivia.....28	– Ganado Porcino.....108
Agrobiodiversidad y nutrición.....29	– Ganado Caprino.....108
Productos amazónicos.....32	– Camélidos.....110
Raíces andinas.....35	Ecotipos o razas en el ganado camélido.....112
Tubérculos.....36	Alimentación.....112
Granos.....40	Productos.....113
Otros productos.....43	Formas de producción, comercialización y aprovechamiento.....115
RECURSOS FORESTALES.....45	Población y empleo asociado a la cría de camélidos en Bolivia.....116
– Aspectos Generales.....45	Potencial.....116
– Tipos de Bosques en Bolivia.....45	Limitaciones sectoriales.....117
RECURSOS FORESTALES MADERABLES.....48	Vicuña.....118
– Antecedentes históricos.....48	PESCA.....119
Tierras de Producción Forestal Permanente y Reservas Forestales.....49	– Aspectos generales.....119
Productos generados por la actividad forestal maderable.....51	– Subsector de la pesca continental.....119
Formas de producción, comercialización y aprovechamiento.....52	– Subsector de Acuicultura.....121
Manejo sostenible y administración del Recurso Forestal.....54	– Aspectos económicos.....123
Aspectos Económicos.....61	– Potencial.....124
Potencial del sector de productos maderables.....68	ASPECTOS ECONÓMICOS GENERALES.....125
Impactos y Estado de Conservación.....70	RECURSOS HIDRICOS.....129
Amenazas y tendencias.....71	– Aspectos generales.....129
Políticas y legislación.....72	SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN BOLIVIA.....130
RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES.....74	Cuencas y sub-cuencas de Bolivia.....130
– Productos y formas de producción.....74	Aguas subterráneas.....133
– Aspectos Económicos de los productos no maderables.....81	Humedales.....136
	Aguas superficiales.....139
	PRODUCTOS.....139
	Electricidad.....139
	Riego.....144

Agua para consumo humano	149
– Descripción y análisis de los actores principales del sector	152
– Impactos y estado de conservación	152
La contaminación del agua.....	152
Contaminación por hidrocarburos	162
Impactos en humedales	164
Amenazas.....	166
– Políticas y legislación	170

ILUSTRACIONES

– Ilustración 1. Diversidad de cultivos y variedades en la comunidad Titijoni (Prov. Ingavi).....	30
– Ilustración 2. Diversidad de cultivos y variedades en la comunidad: Cariquina Grande (Prov. Camacho)	30
– Ilustración 3. Alimentos según las diferentes regiones del país.....	33
– Ilustración 4. Relación de parentesco evolutivo de las papas cultivadas	38
– Ilustración 5. Contenido nutritivo de la papa	38
– Ilustración 6. Volumen de madera extraída, según especie, 1998–2006 (m ³ r).....	63
– Ilustración 7. Importancia de los productos de madera en el PIB. (%)	65
– Ilustración 8. Exportaciones de PFNM 1998-2006 (En miles de \$us)	84
– Ilustración 9. Participación de los PFNM en el total de productos forestales.....	85
– Ilustración 10. Diversidad especies de peces por ecoregiones sudamericanas	93
– Ilustración 11. Estructura de la economía tacana. En porcentaje.....	95
– Ilustración 12. Estructura de la economía familiar en la Amazonía. En porcentaje	96
– Ilustración 13. Evolución de la población del ganado por tipo y años	103
– Ilustración 14. Evolución del ganado bovino por edad, periodo 1990-2006.....	104
– Ilustración 15. Crecimiento anual de la producción de carne y el consumo per cápita	107
– Ilustración 16. Población de ganado ovino por edad y sexo, periodo 1990-2006	108
– Ilustración 17. Evolución comparativa del crecimiento de llamas y alpacas	111
– Ilustración 18. Comportamiento del caudal de ríos principales 1998-2005.....	138
– Ilustración 19. Evolución de la energía eléctrica por fuente de energía. 1995-2001 (GWh).....	140
– Ilustración 20. Consumo de electricidad per cápita en Bolivia y Latinoamérica (kv/hr)	142
– Ilustración 21. Variación de consumo anual de energía en Bolivia y Latinoamérica	142
– Ilustración 22. Consumo total de energía en Bolivia (Miles de barriles equivalentes de petróleo)	143
– Ilustración 23. Energía facturada (MWh). Enero-septiembre 2006	143

– Ilustración 24. Requerimiento anual de agua potable y de riego	147
– Ilustración 25. Tendencia de expansión del riego.....	148
– Ilustración 26. Consumo de agua potable por ciudad.....	150
– Ilustración 27. Estructura porcentual del consumo de agua por año y tipo de servicio	151

MAPAS

– Mapa 1. Las temperaturas en el territorio boliviano. En °C	11
– Mapa 2. Las lluvias en el territorio nacional. (En mm ³).....	11
– Mapa 3. Ecoregiones de Bolivia.....	33
– Mapa 4. Áreas forestales de Bolivia.....	47
– Mapa 5. Tierras de producción forestal permanente	47
– Mapa 6. Concesiones forestales	55
– Mapa 7. Áreas importantes para la conservación de aves en Bolivia	91
– Mapa 8. Centros de pesca y acuicultura en Bolivia	93
– Mapa 9. Cuencas principales de Bolivia	131
– Mapa 10. Grandes cuencas y sub-cuencas hidrográficas de Bolivia	131
– Mapa 11. Subcuencas de Bolivia y carácter transnacional	135
– Mapa 12. Acuíferos internacionales de Bolivia	135
– Mapa 13. Humedales en Sudamérica	135
– Mapa 14. Principales Sistemas de Energía Eléctrica	141
– Mapa 15. Concesiones mineras y petroleras en Bolivia	159
– Mapa 16. Áreas protegidas y concesiones mineras	159
– Mapa 17. Red de caminera de la IIRSA.....	167
– Mapa 18. Áreas de influencia de los corredores de la IIRSA	167
– Mapa 19. Sitios Ramsar en Bolivia.....	169

TABLAS

– Tabla 1. Distribución de la flora de Bolivia.....	17
– Tabla 2. Números totales aproximados de los grupos de plantas del país.....	19
– Tabla 3. Diversidad biológica (DB) y endemismo (E) en la región de los Andes Tropicales	23
– Tabla 4. Plantas alimenticias de origen tropical y subtropical que lograron adaptarse a la región andina	24
– Tabla 5. Especies alimenticias originarias de la región andina	26
– Tabla 6. Algunas especies promisorias	29
– Tabla 7. Valor nutricional de la Almendra chiquitana comparado con otros productos.....	34
– Tabla 8. Valor nutricional de la castaña	34
– Tabla 9. Contenido de nutrientes de raíces andinas	35

– Tabla 10. Características y rendimiento de variedades de oca a orillas del lago Titicaca y en la cordillera	37	– Tabla 38. Interacción del aborigen americano y los animales antes de la llegada del europeo... 101	
– Tabla 11. Contenido nutricional varios productos andinos	39	– Tabla 39. Especies introducidas en América del Sur	102
– Tabla 12. Valores nutricionales de alimentos andinos	39	– Tabla 40. Número de cabezas de ganado bovino por edad y sexo	104
– Tabla 13. Variedades y ecotipos de quinuas cultivadas actualmente en Los Andes	41	– Tabla 41. Población de ganado bovino por departamento.	105
– Tabla 14. Razas de tarwi en Bolivia	43	– Tabla 42. Mataderos registrados y su capacidad instalada	107
– Tabla 15. Valor nutritivo de la hoja de coca en relación a otros productos alimenticios	43	– Tabla 43. Evolución de volúmenes de producción de carne	107
– Tabla 16. Tenencia de bosques por departamento	46	– Tabla 44. Número de cabezas de ganado porcino por año según edad y sexo	109
– Tabla 17. Tierras de Producción Forestal Permanente según D.S. 26075	49	– Tabla 45. Número de cabezas de ganado caprino por año según edad y sexo	110
– Tabla 18. Producción de madera en rola	51	– Tabla 46. Población de camélidos en los países andinos	110
– Tabla 19. Número de derechos forestales por tipo de derecho forestal y de persona (1997-2006)	56	– Tabla 47. Población de camélidos en Bolivia (2003)	111
– Tabla 20. Superficie otorgada por la SIF según tipo de derecho forestal y persona (ha) 1997-2006	57	– Tabla 48. Cualidades de la carne de llama y otras carnes	113
– Tabla 21. Concentración de extensiones concedidas por tipo de derechos	58	– Tabla 49. Principales recursos pesqueros de la Amazonía	119
– Tabla 22. Volúmenes autorizados según POAF por tipo de derecho forestal (m ³ r) 1997-2006	58	– Tabla 50. Principales recursos pesqueros de la Cuenca del Plata	120
– Tabla 23. Concentración de los volúmenes autorizados por tipo de derecho	59	– Tabla 51. Principales recursos pesqueros del altiplano	121
– Tabla 24. Áreas certificadas por la FSC en el mundo. Junio 2007	61	– Tabla 52. Especies de peces que se cultivan y sistemas utilizados	122
– Tabla 25. Evolución de áreas certificadas 1996-2009 (En has)	62	– Tabla 53. Producción acuícola a nivel nacional. En TM	123
– Tabla 26. Volumen de madera en pie autorizada y extraída (m ³ r), 1999-2006	64	– Tabla 54. Indicadores sociales de los pescadores por cuenca hidrográfica	124
– Tabla 27. Volumen de madera extraída por dpto. Gestión 2006	64	– Tabla 55. Valor bruto de producción a precios constantes por actividad económica	125
– Tabla 28. Exportación de productos forestales certificados (\$us) 1998-2006	65	– Tabla 56. PIB a precios constantes según actividad económica (En miles de bolivianos de 1990)	126
– Tabla 29. Volúmen y valor de las exportaciones de madera 1990-2006	66	– Tabla 57. Participación en el PIB a precios corrientes, 2000 – 2006. (En porcentaje)	126
– Tabla 30. Empleos en Actividades Forestales Maderables (Promedio 1996 – 1998)	66	– Tabla 58. Exportaciones por sección y capítulo de la NANDINA, 2005	127
– Tabla 31. Principales actores del sector de la madera	67	– Tabla 59. Distribución del agua en la Tierra	129
– Tabla 32. Potencial Forestal Boliviano	68	– Tabla 60. Principales vertientes hidrográficas de Bolivia	132
– Tabla 33. Principales acciones que han afectado el valor de los bosques naturales	71	– Tabla 61. Características hídricas de la cuenca endorreica	133
– Tabla 34. Categorías de productos no maderables del bosque	75	– Tabla 62. Promedio anual de caudales en los ríos principales (m ³ /Segundo)	137
– Tabla 35. Productos no maderables extraídos, según departamento y tipo de producto, 2003 – 2006	82	– Tabla 63. Empresa de electricidad por fuente de energía	140
– Tabla 36. Especies de fauna silvestre utilizadas con diferentes fines por el pueblo Tacana	97	– Tabla 64. Actores privados del Sistema Integrado Nacional (SIN)	144
– Tabla 37. Especies de vertebrados por tipo de uso y valor comercial por cada tipo. TCO Tacana	98	– Tabla 65. Actores privados de los Sistemas Aislados	144
		– Tabla 66. Zonas Agroecológicas con Déficit Hídrico	145

– Tabla 67. Sistemas de riego por tamaño y área en cada departamento.....	146	– Tabla 71. Análisis del agua en el río San Juan Sora Sora.....	160
– Tabla 68. Consumo de agua potable por año según ciudad capital (Miles de Metros Cúbicos).....	149	– Tabla 72. Caracterización de las aguasb ácidas de la mina San José.....	161
– Tabla 69. Cobertura de la población con agua potable, por departamentos.....	151	– Tabla 73. Pasivos ambientales petroleros.....	163
– Tabla 70. Peligros de la contaminación minera para la salud humana.....	156	– Tabla 74. Síntesis de impactos en la central indígena chiquitana Amanecer (8CICCHAR) de Roboré.....	165
		– Tabla 75. Sitios RAMSAR de Bolivia.....	169

CONTENIDO DE LA SEGUNDA PARTE

RECURSOS NATURALES RENOVABLES.....	173	Las 10 compañías más importantes del mundo.....	211
– Una redefinición.....	173	– Bioseguridad.....	213
RESEÑA DE LA HISTORIA DEL MEDIOAMBIENTALISMO.....	175	Biotecnología y bioseguridad en Bolivia.....	214
– Viejos puntos de vista sobre el medioambiente.....	175	Legislación.....	216
– El origen, el uso y el contenido del término sostenible.....	177	BIOCOMERCIO.....	217
BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES EN BOLIVIA.....	181	Historia del interés en las zonas megadiversas.....	217
– La situación en el incario.....	181	Biotecnología: de “ex-situ” a “in-situ”.....	218
– La situación en la colonia.....	182	Legislación y acuerdos de empresas con pueblos indígenas para bioprospección.....	218
Características económicas.....	182	El libre comercio y la propiedad intelectual.....	219
Caída de la plata.....	182	Biodiversidad y Geopolítica.....	219
– La segunda Era de la Plata.....	183	La cuestión del acuífero guaraní.....	220
Política de EE.UU. sobre las materias primas de Latinoamérica antes y durante la 2da. Guerra Mundial.....	183	– Investigación.....	222
– Tierra y Recursos Naturales.....	184	– Biocomercio en Bolivia.....	223
Establecimiento de los latifundios.....	184	– La explotación y comercio ilegal de especies.....	226
Políticas de colonización del oriente.....	184	Valor económico del tráfico ilegal de especies.....	226
El caucho.....	185	Enfermedades y consecuencias para los países ricos y su medio ambiente.....	230
El petróleo.....	189	Legislación.....	231
El Plan Boham.....	190	La situación en Bolivia.....	231
El Oro.....	192	– Instrumentos legales de protección del recurso fauna.....	239
La Castaña.....	193	Acuerdos Internacionales para la Conservación.....	239
El Palmito.....	192	Legislación Nacional para la conservación.....	239
– Conclusión.....	194	ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES.....	241
LA REVOLUCIÓN VERDE.....	195	Regiones más críticas del país por su calidad ambiental.....	241
– La Revolución no fue un fenómeno aislado.....	196	Regiones del país en buen estado de calidad ambiental.....	241
– La investigación agrícola en Bolivia.....	199	Estado ambiental del país considerando las extensiones.....	244
– El Problema del Medio Ambiente.....	200	Acuerdos internacionales para la conservación.....	244
BIOTECNOLOGÍA EN BOLIVIA.....	201	Las Áreas protegidas.....	244
– Los problemas de los transgénicos.....	201	LOS DERECHOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS AL MEDIOAMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.....	251
Categorización de los riesgos.....	203	CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES.....	253
Soya transgénica y alergias.....	203	– El caso del Complejo Río Madera.....	253
Transgénicos en los alimentos de Bolivia.....	205	La posición de la gente de estratos medios.....	254
Transgénicos en el ganado.....	206	La posición de los sectores bajos.....	255
Uso de agroquímicos.....	207		
La contaminación vegetal.....	207		
La deforestación y la erosión de los suelos.....	209		
La cuestión económica.....	210		

La crisis interna del movimiento, se define el gobierno y reprime.....	255	La posición de los autonomistas	298
El movimiento demanda al Brasil	256	La posición del gobierno	301
- El caso del derrame de petróleo sobre el río Desaguadero	256	- Conclusión	301
Manipulación y estrategia de Transredes	258	LOS TRANSGÉNICOS Y LA MODIFICACIÓN GENÉTICA DE LA POLÍTICA GENÉTICA DE LA POLÍTICA AGRARIA EN BOLIVIA.....	303
- El acceso y la tenencia del bosque en el caso de la castaña.....	261	El problema de la soberanía alimentaria.....	303
Los resucitadores del decreto barraquero	262	El seguro agrario universal.....	304
La contrarreforma agraria post-Banzer.....	265	El sistema de crédito.....	305
La situación actual	266	Fortalecimiento de la base productiva; suelo y agua.....	306
- La cuestión de las aguas de Silala.....	267	La cuestión de los transgénicos.....	307
El comportamiento de la Cancillería	268	Investigación y mecanización.....	308
Estrategia Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto	269	Conclusión	309
Otros puntos de vista - estrategias.....	270	ILUSTRACIONES	
Hechos en torno a la cuestión de Silala.....	271	- Ilustración 1. Consumo de agua potable por ciudad	185
Comentarios.....	272	- Ilustración 2. Precios de la tonelada métrica de la goma por año	188
LA NUEVA ESTRUCTURA INSTITUCIONAL MEDIOAMBIENTAL.....	275	- Ilustración 3. Exportaciones de Bolivia por país de destino	188
- La desaparición del Ministerio de Desarrollo Sostenible.....	275	MAPAS	
- La minería y su influencia en la política medioambiental del país.....	277	- Mapa 1. Áreas protegidas de Bolivia.....	246
- Síntesis de la problemática medioambiental... 280		TABLAS	
Legislación	280	- Tabla 1. Producción mundial de caucho. En porcentaje	187
Ley de aguas.....	280	- Tabla 2. Programas de Investigación por Regionales y productos agropecuarios.....	200
Política de Estado	280	- Tabla 3. Reducción del valor nutritivo en alimentos cultivados con agroquímicos	204
Descentralización	281	- Tabla 4. Las compañías más importantes del mundo según sus ventas de semillas (2006).....	212
Institucionalidad	281	- Tabla 5. Estimado del valor de comercio de vida silvestre global y europea, 2005.....	227
Investigación científica	281	- Tabla 6. Snapshots of trade in Merbau, Big-leaf Mahogany and Ramin.....	228
Tecnología.....	281	- Tabla 7. Disminución de la mara en su hábitat.....	229
Protagonismo del sector ambiental en el Estado ..	281	- Tabla 8. Regiones más críticas del país por su calidad ambiental, en orden decreciente	242
- Para concluir	281	- Tabla 9. Regiones del país en buen estado de calidad ambiental.....	243
EL PROYECTO DE NUEVA CPE Y LAS AUTONOMÍAS.....	283	- Tabla 10. Estado ambiental del país considerando las extensiones.....	245
- El Proyecto de Constitución de la Asamblea Constituyente	283	- Tabla 11. Estado de las especies en Bolivia	245
Medio Ambiente y RRNN	284	- Tabla 12. Existencia de planes de manejo en áreas protegidas	250
La propiedad de los RRNN.....	284	- Tabla 13. Superficie en saneamiento y titulada como TCO's en tierras altas de Bolivia	266
La participación del Estado en la cadena productiva	285	- Tabla 14. Superficie en saneamiento y titulada como TCO's en tierras bajas de Bolivia	267
Industrialización.....	286	- Tabla 15. Competencias del gobierno central y autónomo	295
- Las Modificaciones al Proyecto de Constitución hechas por el Parlamento.....	288		
Cambios respecto a servicios públicos, RRNN y la participación del Estado en la economía	288		
Tierra y territorio	288		
Participación y control social.....	288		
- El Proyecto de Constitución y el Estatuto Autonómico de Santa Cruz	294		
Comparación de competencias del Estado y de los departamentos autónomos	294		
- Más allá de la letra muerta: autonomistas y gobierno	298		

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ABELL, R., Thieme, M. L., Revenga, C., Bryer, M., Kottelat, M., & otros. (2008). *Freshwater Ecoregions of the World: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation*. BioScience, Vol. 58 (5), 403-414.
- ABI. (2007). Campesinos y empresarios inauguran planta procesadora de soya. ABI, 7 Agosto 2007.
- ABI. (2008). El Gobierno prohíbe depredación de quirquinchos, flamencos y cóndores. ABI, 1 de marzo de 2008.
- AECI. (2004). *Desarrollo en Apolobamba*. Cultura Kallawayá. La Paz, Bolivia: AECI
- ALBARRACÍN-Jordan, Juan V. (1999). The archaeology of Tiwanaku. The myths, history, and science of an Ancient Andean Civilization. La Paz, Bolivia: Juan Albarracín-Jordan.
- ALMARÁZ, Sergio (1958) *Petróleo en Bolivia*. La Paz, Bolivia: Ed. José Camarlinghi
- ALTIERI, Miguel. (2004). *Genetic Engineering in Agriculture: The Myths, Environmental Risks, and Alternatives*. Food First Books
- ANDALUZ Westreicher, Antonio. (2008). Régimen forestal en los proyectos de Constitución y de Estatuto Autonómico. En BOLFOR II, Coloquio Forestal I. Los recursos forestales en las propuestas de Constitución y Estatutos Autonómicos (págs. 32-43). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: BOLFOR II.
- ANF. (2007). "Inversiones para energía e hidrocarburos". ANF : 19 de diciembre de 2007
- ARAMAYO, Javier. (2004). *La Reconstitución del Sistema Barraquero en el Norte Amazónico*. Análisis jurídico del Decreto Supremo N° 27572. Santa Cruz, Bolivia : CEJIS, 2004.
- ARZE V. C., & Poveda A., P. (2006). Una Reforma con Pocas Luces. Privatización del sector eléctrico boliviano. La Paz, Bolivia: CEDLA.
- AUTORIDAD Binacional del Lago Titicaca Bolivia-Perú. (sfe). *Lake Titicaca Basin*, Bolivia and Peru.
- AYALA, G. (sfe). Aporte de los cultivos andinos a la nutrición humana. En "Raíces Andinas: Contribuciones al conocimiento y a la capacitación". (págs. 101-112). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- BALCÁZAR, Freddy H.; Eguivar, Mario R. (1995). *Las Áreas Protegidas en la Legislación Boliviana*. La Paz, Bolivia: LIDEMA.
- BANCO Mundial (1992) Documento de Política del Banco Mundial: El Sector Forestal. Washington, D.C., EE.UU.
- BARRIGA, Edith; Delgadillo, Sandra (Eds). (2003). *Transgénicos. Bios Ética* (cita bios Ética cambiar)
- BASCH, Paul. (1999). *Textbook of International Health*. New York: Oxford University Press.
- BCB. (2006). Información estadística, Exportaciones y Registro histórico. Accesible, junio 30, 2006, de <http://www.bcb.gov.bo/pdffiles>.
- BETANCOURT Posada, A. (2006). De la conservación "desde arriba", a la conservación "desde abajo": Una evaluación mexicana del Corredor Biológico Mesoamericano. En A. Betancourt Posada, De la Conservación "Desde Arriba" a la Conservación "Desde Abajo": El Interés Supranacional en los Saberes Indígenas sobre Ecología (págs. 63-110). México: Proyecto CeALCI 22/05.
- BISWAS, Asit K. (2003). From Mar del Plata to Kyoto: an analysis of global water policy dialogues. Mexico: Third World Centre for Water Management
- BOHAN, Merwin L. (1974). Oral History Interview with Richard D. McKinzie. Dallas, Texas June 15, 1974 . Harry S. Truman Library.
- BOJANIC H., A. (1999). *Desarrollo Territorial Sustentable (DTS) en el Municipio de Riberalta*. La Paz, Bolivia.: ILDIS; FES; PROMAB.
- BOJANIC H., A. (2003). Marco Legal y políticas relevantes para la comercialización interna y de exportación de productos no maderables en Bolivia. PNUMA UNEP-WCMC & ODI DFID – FRP.
- BOSE, Ashish (1994). Gender issues and population change: tradition, technology and social turbulence. UNESCO
- BOWLES, Gilberto; Madrid, Emilio (2006). Caso Kori Kollo, minería y medio ambiente: Percepciones sociales de los impactos ambientales de la minería en la cuenca baja del Desguadero Quintanilla, Jorge (ed) Memoria del seminario taller "Intercambio de experiencias en la región de los lagos Uru Uru, Poopó y sus áreas de influencia" p. 73-86. Oruro, Bolivia UMSA, ASDI-SAREC.
- BRACKELAIRE, V. (1988). *Coca - Cocaína y desarrollo*.
- BROWN, K & Pearce, D. (1994) *The Causes of Deforestation*. London: University College London Press.
- BUSTINZA, V. (1985). Suri y Huacaya, razas de alpacas del Altiplano. Puno, Perú.: Centro de Publicaciones IIDS. Universidad Nacional del Altiplano.
- CABALLERO, F. (1994). Ahorro y Crédito en la Provincia Vaca Díez del Departamento del Beni. Santa Cruz, Bolivia: Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS), Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Fondo de Desarrollo Campesino (FDC).
- CÁMARA Forestal de Bolivia. (2004). Anuario Estadístico: Sector Forestal de Bolivia 2003. Santa Cruz-Bolivia: Cámara Forestal de Bolivia.
- CAMPERO M., J. R. (2008). ¿A quién beneficia el desarrollo agropecuario de Bolivia? Estado de situación sobre la agricultura y la ganadería. Alianza Boliviana de la Sociedad Civil para el Desarrollo Sostenible.
- CÁRDENAS, Christian. (2003). Diagnóstico del Sector Eléctrico: 1990-2002. La Paz, Abril de 2003 UDAPE
- CATACORA, G. T. (n.d.). Soya en Bolivia, producción de oleaginosas y dependencia.
- CEDIB. (2005). Datos de la gestión de los recursos naturales en Bolivia. Cochabamba, Bolivia.
- CEPAL (2006). Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe (2006) - Estadísticas de recursos naturales y medio ambiente. CEPAL.
- CÉSPEDES del Castillo, G. (1990). *América hispánica (1492-1898)*. Barcelona: Edit Labor.
- CFB Anuario 2006
- COELLO de la Zerda, J. R. (2008). La actividad hidrocarbúrfica y sus impactos ambientales. En C. Belpaire de Morales y M. O. Rivera A., Informe del Estado Ambiental de Bolivia 2007-2008, (págs. 39-56). La Paz, Bolivia: LIDEMA.
- COLBY, Gerard and Dennet, Charlotte. . 1995. *Thy Will be Done*. New York : Harper Collins Publishers.
- COLQUEHUANCA C., J. (1993). *La Minería Aurífera y su Relación con el Medio Ambiente*. Programa de Estudios y Apoyo a la Producción PEAP (1), 31-38.
- COMERCIO Exterior. (2007). *Biocomercio Sostenible: Promoviendo el desarrollo con productos nativos de Bolivia*. Comercio Exterior, 12 (155), Agosto de 2007.
- CROUCH, Martha (1999). A Scientist Perspective I. In Rydhagen & Dackman (Eds), Proceedings of Dolly and the Bean. Understanding Biotechnology in Border Contexts (pp. 23-29) Luleå University of Technology.
- DELGADO Ramos, G. C. (2003). Esquemas de biosaqueo de los Andes: el caso peruano. Fragmento de la conferencia "Goeoconomía y Geopolítica de la Biodiversidad Latinoamericana". I Congreso Internacional de Estudiantes de Economía de Latinoamérica. Cusco, Perú.
- ECONOTICIASBOLIVIA. (2008). La nueva Constitución legaliza el saqueo de Bolivia. Redacción de Econoticiasbolivia. La Paz, octubre 31, 2008.
- EL DIARIO. (2006). No se vislumbran cambios fundamentales: Gobierno del MAS continuará con política minera de Sánchez de Lozada Bolivia. El Diario, 2 de noviembre de 2006.
- EL DIARIO. (2008). Firman acuerdo para evitar uso de fauna silvestre en trajes folklóricos. El Diario, 4 de abril de 2008.
- ENGDAHL, F. W. (2007). "Doomsday Seed Vault" in the Arctic. Bill Gates, Rockefeller and the GMO giants know something we don't. Global Research, <http://www.globalresearch.ca/>, 2007, December 4.
- ENGLER, M., & Parry-Jones, R. (2007). Opportunity or threat: The role of the European Union in global wildlife trade. Brussels, Belgium: TRAFFIC Europe.
- ESCUADERO González, D., Quiroz Zaldívar, R. B., & Snyder Vázquez, A. P. (2005). *Bioprospección Transnacional de Microorganismos en la Sierra Juárez de Oaxaca*. En A. Betancourt Posada, De la Conservación "Desde Arriba" a la Conservación "Desde Abajo": El Interés Supranacional en los Saberes Indígenas sobre Ecología (págs. 199-213). México: Proyecto CeALCI 22/05.

- EYZAGUIRRE, José Luis. (2005). Composición de los Ingresos Familiares de Campesinos Indígenas. Un estudio de seis regiones en Bolivia. La Paz, Bolivia : CIPCA. Cuadernos de Investigación 63.
- FAN. (2006). Informe Técnico. SantaCruz, Bolivia: FAN.
- FAO. (2003). El Riego en Bolivia 1998-2002. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. (2005a). Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en Bolivia . Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/29, FAO.
- FAO. (2005b). Resumen informativo sobre la pesca por países. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Flores Ochoa, J. A. (1977). Pastores de Alpaca de los Andes. En J. A. Flores Ochoa (Ed.), Pastores de Puna (págs. 15-53). Lima, Perú.: IEP.
- FOBOMADE (2005). Soya Transgénica: Negocios Particulares. FOBOMADE, 8-4-2005.
- FOBOMADE (2000*) Consideraciones Sobre un Megaproyecto. La Paz: FOBOMADE.
- FOBOMADE (2000b) Los nuevos riesgos para los productores. www.fobomade.org.bo. Accesible 30-5-08
- FOBOMADE (2000c) Rechazada la introducción de maíz transgénico en Bolivia. www.fobomade.org.bo 15-5-08
- FOBOMADE (2001) Contaminación por el Derrame de Petróleo en el Río Desaguadero. Boletín ° 25 mayo 2001.
- FOBOMADE. Minería y Medio ambiente. www.fobomade.org.bo. Accesible junio, 2007.
- FOBOMADE. (2003a). Alerta Alimentario, 2 septiembre de 2003.
- FOBOMADE. (2003b). La Economía de la Castaña. Desde las barracas hasta el mercado mundial. Seminario: Cobija 21 y 22 de noviembre. Cobija: FSUTC, CEJIS, CIOEC Y FOBOMADE, 2003.
- FOBOMADE. (2004). El Gran Sistema Pantanal en Bolivia. La Paz, Bolivia: FOBOMADE.
- FOBOMADE. (2008) Semillas Transgénicas: Los nuevos riesgos para los productores www.fobomade.org.bo, 15-5-08.
- FUTCPVD. (1998). Análisis de la situación de la tenencia y acceso a recursos naturales para las poblaciones campesina e indígena en la amazonia boliviana. Riberalta. Beni: Federación Única de Trabajadores Campesinos de La Provincia Vaca Díez, junio, 1998.
- GIRAULT, L. (1987). Kallawayá. Curanderos Itinerantes de los Andes. La Paz, Bolivia: ORSTOM-Paris.
- GLENZA, F. (2004). Estados Unidos esgrime el peligro terrorista como excusa para apropiarse de los acuíferos de Argentina, Brasil y Uruguay. geoestrategia/geoestrat.htm?, 3 de febrero de 2004.
- GODOY, Ricardo; de Franco, Mario; Echeverría, Ruben G., (1993) A Brief History of Agricultural Research in Bolivia: Potatoes, Maize, Soybeans, and Wheat Compared.
- GONZÁLEZ J., E. (2002). Agrobiodiversidad. Maracay - Venezuela: Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino. Convenio de Cooperación Técnica no Reembolsable Atn/JF-5887/Rg Can-BID.
- GONZÁLEZ Pinell, B. F. (2003). Contaminación del Agua en Bolivia. Asociación para la Biología de la Conservación – Bolivia .
- GRUENBERGER, J. (2008). Política Ambiental. En C. Belpaire de Morales y M. O. Rivera A., Informe del Estado Ambiental de Bolivia 2007-2008, (págs. 563-582). La Paz, Bolivia: LIDEMA.
- GRUENBERGER, J. (Ed.). (1999). Miradas, Voces y Sonidos. Conflictos ambientales en Bolivia. La Paz, Bolivia: FOBOMADE & OLCA.
- GRUPO ETC. (2007). Las 10 compañías de semillas más importantes del mundo - 2006. www.etcgroup.org: octubre, 2007.
- GUDYNAS, E., & Buonomo, M. (2007). Integración y Comercio. Diccionario latinoamericano de términos y conceptos. Montevideo, Uruguay: CLAES.
- GUDYNAS, Eduardo. (2008). Desarrollo sostenible y gestión ambiental en la nueva propuesta constitucional. BOLPRESS
- HAYNES, Lorna. (2004). Bioseguridad: Implicancias y Retos. <http://ecportal.net/>
- HEIKE Kuhlwein-Neuhoff & Anne Piepenstock. (2002). "Desarrollo Agrario Sostenible en Bolivia". Peritaje sobre el campo de acción prioritaria de la cooperación al desarrollo alemán. Cochabamba – Bolivia.
- HENSEN, I. (1992). La Flora de la Comunidad Chorojo. Su uso, taxonomía científica y vernacular. Cochabamba, Bolivia: AGRUCO.
- INE. (2007). Estadísticas de Medio Ambiente, 1997 - 2006. INE.
- INSKIPP, C. (2003). The impact of the UK's wildlife trade on the world's biodiversity and people. WWF & TRAFFIC.
- JARINGAN Advokasi Tambang. (2002). Mining in the New Millenium. Jakarta, Indonesia: JATAM.
- JOHNSON, N. & Cabarle, B. (1995) Sobreviviendo a la tala: manejo del bosque natural en los trópicos húmedos. World Resources Institute. New York.
- JOURNAL of Toxicology and Environmental Health (2001) 4. Potential human health impacts. Part A, 64:51–86, 2001. Taylor & Francis
- KACZEWER, Jorge. (2006). Toxicología del Glifosato: Riesgos para la salud humana <http://www.ecoportal.net/nosotros>, 24 de noviembre, 2006.
- KARESH, W. B., Cook, R. A., Bennett, E. L., & Newcomb, J. (2005). Wildlife Trade and Global Disease Emergence. Emerging Infectious Diseases, 11 (7).
- KILLEN, T. J., & et-al. (1993). Guía de árboles de Bolivia. La Paz, Bolivia: Herbario Nacional de Bolivia, Missouri Botanical Garden.
- LA PRENSA. (2004). Amás Martínez, Gabriel: Silala, a 96 años. La Prensa, 25-5-2004.
- LA PRENSA. (2006). Aclaraciones sobre el Silala. Antonio Bazoberry Q. La Prensa, 20-8-2006
- LA PRENSA. (2006). El año de la industrialización será el 2007. Ortiz, Pablo. La Prensa: Octubre 30, 2006.
- LA PRENSA. (2008*). Cosdena pide a Evo incluir al Silala en la Seguridad Nacional. La Prensa, 17-03-2008
- LA PRENSA. (2008b) Hay más de 50 productos transgénicos en Bolivia. El país no cuenta con una regulación para el control de estos productos. La Prensa, 1-3-2008
- LA RAZÓN. (2006). El futuro de la minería. La Razón, 2 -11-2006.
- LA RAZÓN. (2008). Morales revela que propuso una CPE fuerte para transar. La Razón: 23 de octubre de 2008.
- LANCET. (2002). How safe is GM food? Lancet, 360 (9342),1261, 26-10-2002.
- LAPPÉ, Frances Moore. Collins, Joseph (1986, 1991) Tolv Myter om Världenssvälten. Verbum Förlag AB. Stockholm
- LENDMAN, Stephen. (2008). Potential Health Hazards of Genetically Engineered Foods Global Research <http://www.globalresearch.ca>
- LÉVI-STRAUSS, C. (1964). El Pensamiento Salvaje (1ra Edición en español ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- LEWONTIN, Richard. (2000). It Ain't Necessarily so. The Dream of the Human Genome and Other Illusions. Newrev. NY.
- LOS TIEMPOS. (2006). Una década de comida transgénica. Los Tiempos, 29-10-2006.
- MACIA. (2003). Estudio de Identificación, Mapeo Y Análisis Competitivo de la Cadena Productiva de la Castaña. La Paz, Bolivia: Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACIA).
- MACPIO-VAIO. (2001). Informe de Necesidades Espaciales de la Demanda de Tierra Comunitaria de Origen del Pueblo Tacana. La Paz. La Paz, Bolivia : Ministerio de Asuntos Campesinos Pueblos Indígenas y Originarios (MACPIO); Viceministerio de Asuntos Indígenas y Originarios (VAIO).
- MADANI Machaca, Freddy. (30 Apr 2007) El uso de los recursos hídricos en las comunidades.
- MALDONADO, Abraham. (1956). Derecho Agrario Historia, Doctrina, Legislación. Imprenta Nacional. La Paz, Bolivia.
- MARIACA, Enrique. (1966). Mito y Realidad del Petróleo Boliviano. La Paz, Bolivia: Amigos del Libro.
- MARIACA, Enrique. (2007). El artículo 359 del proyecto de la Constitución Política de Estado es inaceptable por neoliberal extremo. Diciembre, 2007.
- MARRERO, Carmelo. (2004). El abecé de los Transgénicos. La Comida Terminator <http://ecportal.net/>
- MARRERO, Carmelo. (2007). El lado oscuro de la revolución biotecnológica en América Latina. en Programa de las Américas Reporte Especial (Washington, DC: Center for International Policy, 18 de diciembre de 2007).
- MDRAYMA. (2007, Junio). Plan de Desarrollo Sectorial, Revolución Rural, Agraria y Forestal. La Paz, Bolivia.

- MDRAYMA. (2007, Octubre 15). Base de Datos Sector Forestal 1997-2006. (D. G. Forestales, Ed.) La Paz, Bolivia.
- MDSP (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación). (2002^a). Política y Plan Estratégico para el Desarrollo Forestal de Bolivia. La Paz – Bolivia: MDSP.
- MDSP (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación). (2002b). Informe de Gestión 2002. La Paz – Bolivia: MDSP.
- MENESES, R. I., & Beck, S. (2005). Especies Amenazadas de la Flora Boliviana. La Paz, Bolivia.
- MERCHANT, C. (1980) *The Death of Nature: Women, Ecology and the Scientific Revolution*. HarperCollins, New York.
- MILLER, M. (1994). The Role of Large-scale U.N. Conferencing: Promoting Bio-energy and Environment. University of Ottawa.
- MILLER, M. (1995). The Chicken Little Syndrome & Its Implications: Some Questions about the Club of Rome's Diagnosis and Remedy for "The World Problematique" as posed by the Need to Reconcile Environmental Commitments and Development. University of Ottawa.
- MINISTERIO de Asuntos Campesinos y Agropecuarios Bolivia (MACA). (2005). Plan Nacional de Riego 2005 – 2010. La Paz, Bolivia: Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios Bolivia.
- MINISTERIO de Asuntos Campesinos, Indígenas y Agropecuarios, MACIA (2003) Estrategia de Desarrollo Agropecuario y Rural. La Paz – Bolivia.
- MINISTERIO del Agua. (2007). Los Recursos Hídricos en Bolivia. En SIRENARE, Encuentro de investigadores en gestión de recursos naturales renovables. La Paz: SIRENARE.
- MONTES de Oca, I. (2005). La Enciclopedia Geográfica de Bolivia. La Paz, Bolivia.
- MONTYOYA Ch. J. C.; Amusquivar, J.; Flores, A.; Mollo, A.; Sanchez, P. (2002). Efectos Ambientales y Socioeconómicos por el Derrame de Petróleo en el río Desaguadero. La Paz, Bolivia: Fundación PIEB.
- MOSER, Ingunn 1995 Introduction Mobilizing Critical Communities and Discourses on Modern Biotechnology (p. 1-15). En Shiva, Vandana; Moser, Ingunn (Ed) Biopolitics. A Feminist and Ecological Reader on Biotechnology. London & New Jersey: Zed Books Ltd.
- MUÑOZ, A. (2004). Gestión Sostenible de la Diversidad Biológica en Bolivia: Factor Desaprovechado en el Desarrollo Nacional. Ambiente Ecológico. www.ambiente-ecologico.com.
- MUÑOZ, A. (2007). Dossier Forestal-acopio de información. Santa Cruz, Bolivia, 2007, 07 21.
- MUÑOZ, T. (2001a). Árboles fuera del bosque en Bolivia. Santiago, Chile.
- MUÑOZ, T. (2001b). Recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en Bolivia. Santiago, Chile.
- NAREDO, José Manuel. (2004). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible www.uob.edu
- OEA. (2004). El recurso invisible Acuíferos transfronterizos: una oportunidad de cooperación internacional OEA. Series Sobre Elementos de Políticas.
- OICH y CEADDESC. (2007). Los Impactos Socio-ambientales por la Construcción de la Carretera Bioceánica Santa Cruz - Puerto Suarez. Santa Cruz, Bolivia: Organización Indígena Chiquitana (OICH), CEADDESC.
- OIT. (1999). Informe del Comité encargado de examinar la Reclamación en la que se alega el incumplimiento por Bolivia del Convenio sobre pueblos indígenas y tribales, 1989, presentada en virtud del artículo 24 de la Constitución de la OIT por la COB. 169. Documento: GB.272/8/1. Documento: GB.274/16/7: OIT, 1999.
- OPINIÓN. (2008). Diputados rechazan arbitraje internacional sobre el Silala. <http://www.bolivia.com/noticias/AutoNoticias/DetalleNoticia9043.asp>, 23-07-2008
- OSORIO Amaro, Elias (Ed) (2005) ¿Por qué se perdió la guerra con Chile?. Lima, Perú: Corporación Editora Chirre S.A.
- PACHECO Balanza, Pablo (1998) Estilos de desarrollo, deforestación y degradación de los bosques de las tierras bajas de Bolivia. CIFOR / CEDLA / TIERRA. La Paz – Bolivia.
- PANDO G, J. (1947). Bolivia y el Mundo. Geografía Económica T. II. La Paz, Bolivia.
- PEÑA, X. (2007). Perfil del mercado de la quinua. La Paz, Bolivia.
- PENALOZA, L. (1984). Nueva Historia Económica de Bolivia: Comercio, moneda y bancos. La Paz, Bolivia: Los Amigos del Libro.
- PÉREZ Díaz, Julio (sfe). La política mundial de población en el siglo XX. Centre d'Estudis Demogràfics
- PEREZ Luna, M. (2007). No todo grano que brilla es oro. Un análisis de la soya en Bolivia. La Paz, Bolivia: CEDLA.
- PILAND, A. R. (1991). Traditional chimane agriculture and its relation to soils of the Beni Biosphere Reserve, Bolivia . Florida: University of Florida.
- POHLENZ de Tavira, A., Olvera Sule, C. I., & Bazán Estrada, M. J. (2005). La Biotecnología un Arma de Doble Filo para las Regiones Bioculturales: El caso del ICBG-maya. En A. Betancourt Posada, De la Conservación "Desde Arriba" a la Conservación "Desde Abajo": El Interés Supranacional en los Saberes Indígenas sobre Ecología (págs. 183-198). México: Proyecto CeALCI 22/05.
- POVEDA, P. (2007). En Memoria del Foro Debate: ¿Nuevo auge de la minería? Análisis y perspectivas. Potosí, 29 de marzo de 2007. (págs. 28-39). La Paz, Bolivia: Cedla.
- PROGRAMA Nacional de Semillas & MACA (2004) Informe Anual 2003. La Paz – Bolivia: Bolivia Dos Mil S.R.L.
- PRONUNCIAMIENTO de la región amazónica de Bolivia en torno a las represas proyectadas sobre el Río Madera. Riberalta, 12 de Octubre del 2006
- PRUDENCIO, J., & Ton, G. (2004). Integración regional y Producción Campesina. La Urgencia de Políticas de Soberanía Alimentaria. La Paz, Bolivia: CIOEC Bolivia.
- QUINTANILLA, A. J. (2006). Distribución de metales pesados del lago Poopó. En J. Quintanilla (Ed.), Memoria del seminario taller "Intercambio de experiencias en la región de los lagos Uru Uru, Poopó y sus áreas de influencia" (págs. 61-72). Oruro, Bolivia: UMSA, ASDI-SAREC.
- RADA V., Alfredo. (sfe). Pais: Bolivia. Ponencia Sobre Tierra y Territorio: Centro de Estudios Jurídicos e Investigación Social (CEJIS).
- RAMAN, B. (1999) Anti-Christian Violence in Parts of India www.subcontinent.com/sapra/internal/n_1999_01_31.html (31/1/99).
- RAMÍREZ, S. (2006). Ponencia en el Seminario-Taller sobre minería y medio ambiente. Potosí: 7 de abril, 2006.
- RAMSAR. (2008). La Convención sobre los Humedales. Detalles sobre los enormes sitios Ramsar de Bolivia. Obtenido de w.n.bolivia_wwf13f.htm, 24 de septiembre de 2008.
- RAO, Mohan. (1998). Quinacrine Sterilisation Trials: A Scientific Scandal?. Economic and Political Weekly. <www.hspj.harvard.edu/grhf/ASia/> (March 28, 1998). Accessed 30/12/02.
- RED Bolivia Libre de Transgénicos. (2006). Soya convencional y transgénica en Bolivia Red Bolivia Libre de Transgénicos.
- REGLAMENTO de Bioseguridad. Decreto Supremo Nº 24676. (21/06/1997).
- RENTAS. (2001). 1st National Report on Wild Fauna Traffic. Brasilia - Brazil: Rentas - National network to fight the trafficking of wild animals.
- REPÚBLICA DE BOLIVIA (1996). Estrategia para la Transformación Productiva del Agro, Presentación del Gobierno de Bolivia al Grupo Consultivo. Paris – Francia.
- REUTER. (s.f.). Bolivia quer integración para usinas no Madeira, diz chanceler. FATOR BRASIL (REUTER) .
- REY Santos, Orlando. (2005). Sistema de Bioseguridad. La Habana, Cuba: <http://www.bioetica.org/> 2005, noviembre 28
- RIBERA A., M. O. (2008a). Contexto general de la minería. En C. Belpaire de Morales y M. O. Rivera A., Informe del Estado Ambiental de Bolivia 2007-2008, (págs. 3-9). La Paz, Bolivia: LIDEMA.
- RIBERA A., M. O. (2008b). Diagnóstico General del Estado Ambiental de Bolivia. Documento preliminar. LIDEMA.
- RIBERA, M. O. (2008c). Las raíces de la problemática ambiental y ecológica en Bolivia: un análisis crítico de la institucionalidad de la gestión ambiental. Documento preliminar. LIDEMA.
- ROCA, Jose Luis. (1983). "Fisonomía del Regionalismo Boliviano". La Paz-Cbba Bolivia: Los amigos del Libro.
- RODERO et al. (1992). El ganado andaluz primitivo y sus implicaciones en el descubrimiento de America Arch. Zootec. (pags 383-400).
- ROJAS, W. (2006). Agrobiodiversidad y dinámicas locales de tres microcentros del área circundante al Lago Titicaca. En SIRENARE, Encuentro de investigadores en gestión de

- recursos naturales renovables. La Paz, Bolivia: SIRENARE.
- RUIZ G., R. (1956). La Economía Boliviana y el Comercio Exterior. Oruro, Bolivia: Editorial Universitaria.
- RUIZ G., R. (1986). El Drama de Bolivia. Una economía deformada. La Paz, Bolivia: Juventud.
- SABINI Fernández, Luis E. (2004). Soja, Pedería, ¿Esquizofrenia? (19-04-04). EcoPortal.net: 17 de sep. 2008.
- SAGPA. (2005). Noticias de los Mercados de la Carne Vacuna, Dirección de Mercados Agroalimentarios. Subsecretaría de Política Agropecuaria y Mercados. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, 1º Quincena de septiembre de 2005.
- SAHELLI. (1998). Letter to Minister of Health regarding Quinacrine <<http://www.hsp.harvard.edu/Organizations/healthnet/SAsia/watches/techwatch/bolquinacrine2.html>>. (18 Jul 1998). Accessed 29/12/02.
- SALAZAR Martínez, Ana. (2006). El suelo como Sistema Ecológico. EcoPortal.net, 24 de nov, 2006.
- SAM. (2005). Malaysian Environment in Crisis. Penang, Malaysia: Sahabat Alam Malaysia (SAM).
- SAN MARTIN, O & Hansen, S. (1994) "Environmental Implications of Economy wide Policy Reforms: GAT Will Happen in Post-adjustment Bolivia?" (unpublished draft).
- SANDOVAL Palacios, J. M. (2005). Integración Regional Subordinada, Saqueo de Recursos Estratégicos y Pérdida de Soberanía en el Continente Americano. En A. Betancourt Posada, De la Conservación "Desde Arriba" a la Conservación "Desde Abajo": El Interés Supranacional en los Saberes Indígenas sobre Ecología (págs. 214-236). México: Proyecto CeALCI 22/05.
- SANTIVÁÑEZ, J. L. (2007). Cacería en bosques de producción forestal de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia: Proyecto BOLFOR / Instituto Boliviano de Investigación Forestal.
- SECRETARÍA Nacional de Agricultura y Ganadería; Instituto Boliviano de Tecnológica Agropecuaria; Programa de Investigación de la Papa. (1994) I Reunión Nacional de Biotecnología, 13 y 14 de diciembre, 1993. Cochabamba, Bolivia: Instituto Interamericano de Cooperación a la Agricultura; Cooperación Técnica Suiza.
- SENASAG. (2008). Respuesta a solicitud de información epidemiológica.. Trinidad: SENASAG, 20-08-2008.
- SHIVA, Vandana. (1991, 1993). The Violence of the Green Revolution. Third World Network. Malaysia.
- SHRIVASTAVA, A. (2008). Seeds of Destruction: The Hidden Agenda of Genetic Manipulation Review of F. William Engdahl's book published by Global Research, 2008, September 18.
- SILVA Hertzog, Jesús. (1947). Imperialismo y Buena Vecindad, Cuadernos Americanos, septiembre – octubre 1947.
- SMITH, Jeffery M. (2007). Genetically Modified Foods Unsafe? Evidence that Links GM Foods to Allergic Responses Mounts.
- SORIA Auza, Rodrigo W.; Hennessey, A. Bennett (2005) Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Bolivia. Conservation International and BirdLife International. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad p.57-116. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14)
- SOUZA Jr.et AL. (2006). Desflorestamento Matogrosso Imazon y ICV 3 p.1-7, Outubro 2006.
- STOIAN, D. (2006). La economía extractivista de la Amazonia norte de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia: CIFOR.
- SUPERINTENDENCIA Forestal. Informes Anuales 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006. Santa Cruz de la Sierra – Bolivia.
- TABOADA C. B., José. (1966). Economía Boliviana. Segunda Parte. La Paz, Bolivia: Taboada C. B., José, 1966.
- TAPIA V., Gualberto. (1994). La Agricultura en Bolivia. La Paz, Bolivia: Los Amigos del Libro.
- TAPIA, M. E., & Fries, A. (2007). Guía de campo de los cultivos andinos. Lima: FAO y ANPE.
- TAUCER Monrroy, E. (2008). Impactos ambientales de la actividad minera. En C. Belpaire de Morales y M. O. Rivera A., Informe del Estado Ambiental de Bolivia 2007-2008, (págs. 13-23). La Paz, Bolivia: LIDEMA.
- TEJADA, R., Chao, E., Gómez, H., Painter, L. R., & Wallace, R. B. (2006). Evaluación sobre el uso de la fauna silvestre en la Tierra Comunitaria de origen Tacana, Bolivia. Bolivia.
- TERÁN, J., & Aguilar, F. (2006). Diagnóstico de mecanismos financieros para el manejo sostenible y la conservación de los bosques en Bolivia, hacia una estrategia nacional. Bolivia.
- THOMAS, K. (1983). Man and the natural world: Changing attitudes in England 1500–1800. Allen Lane, London.
- TITO, S. L. (2008). Contaminación Minera en la Cuenca San Juan de Sora Sora. En C. Belpaire de Morales y M. O. Rivera A., Informe del Estado Ambiental de Bolivia 2007-2008, (págs. 35-38). La Paz, Bolivia: LIDEMA
- TORRES, Mauricio. (2008). Desenvolvimiento em si não quer dizer nada. Amazonia.org. br, 24-9-2008.
- TUDELA, J. (1987). El legado de España a América (Vol. II). Madrid: Ediciones Pegaso.
- UDAPE. (2005). Sector forestal (1990-2004). La Paz, Bolivia: UDAPE.
- UDAPE. (n.d.). Sector Agropecuario Bolivia (1990-2004). LA PAZ, Bolivia.
- UNIDAD de Fiscalización Seguimiento y Control. (2007). Auditorías Realizadas a las Empresas Petroleras. La Paz, Bolivia: Ministerio de Hidrocarburos y Energía.
- URIOSTE, Miguel. (1987). Segunda Reforma Agraria. Campesinos, tierra y educación popular. La Paz Bolivia: CEDLA.
- URIOSTE, Miguel. (2000). Bolivia: Estrategia para la reducción de la pobreza rural a través del desarrollo productivo rural. La Paz – Bolivia: mimeo UDAPE.
- VALENTE, M. (s/f). Ronda el fantasma de la guerra por el agua. www.geoestrategia.org, Recuperado el 25 de mayo de 2007.
- VALLE A., Guido; Céspedes T., Antonio. (1973). Financiamiento externo del desarrollo de Bolivia Washington D. C., EEUU: BID.
- WARD, P. (2008). Population Control and Climate Change. Part One: Too Many People? Climate and Capitalism. <http://climateandcapitalism.com/>, March 2, 2008.
- VARGAS C., M. (2007). Red de Humedales Altoandinos.Oruro, Bolivia: CEPA.
- VÉLEZ, I. (2005). The Art of Transforming Life into Money. In M. Lover, & T. V. Roa, The New Merchants. Life as commodity (pp. 103-110). Bogotá D.C., Colombia: Global Forest Coalition & Censat Agua Viva-Friends of the Earth Colombia.
- WELLMAN, Friedrich Otto. (1977). Proyectos de Colonización y Planes de Inmigración del Gobierno Boliviano en la época del General Hugo Banzer Suarez. Düsseldorf, Bundesrepublik Deutschland: Amerika-Institut.
- WENDE, L. (2001). Estudio Nacional sobre los productos no maderables en Bolivia. Santiago, Chile.
- WIKIPEDIA. <http://es.wikipedia.org>
- VILLEGAS & AVILÉS. (1998). La Transferencia de Tecnología y la Extensión Agropecuaria. La Paz, Bolivia: ILDIS.
- VILLEGAS, P. (2007). El Complejo del Río Madera: Fase II de la Ferrovia de la Muerte. FOBOMADE.
- VILLEGAS, P. (1997). Diagnóstico socio ambiental del área de colonización Yucumo-Rurrenabaque. Rurrenabaque, Beni: VSF.
- VILLEGAS, Pablo (2008a) Kosovo y Bolivia: "lo que está operando aquí es una guerra mundial". Rebelión y Bolpress, Marzo, 2008.
- VILLEGAS, Pablo (2008b). Los Contratos más Ventajosos del Mundo: La nacionalización de los hidrocarburos en Bolivia. Junio-2008.
- VILLEGAS, Pablo. (1999). El Proceso de Certificación Ecológica en Bolivia. La Paz, Bolivia: FES-ILDIS.
- VILLEGAS, Pablo; Patzi, Igor. (2008). Movimientos sociales y conflicto ambiental. En C. Belpaire de Morales y M. O. Rivera A., Informe del Estado Ambiental de Bolivia 2007-2008, (págs. 583-596). La Paz, Bolivia: LIDEMA.
- VPIRG. (2004). Leche: Un vistazo a la rBGH <http://www.vpirg.org/>, 2004 mayo 4
- ZAMBRANA, G. (2005). Minería y medio ambiente: hacia una relación más compatible. Boletín SIRENARE (3), 3-10.
- ZAMORA Echenique, G. (2006). Los Pasivos Ambientales y los Drenajes Ácidos de roca: Su impacto ambiental en el lago Poopó. En Memoria del seminario taller "Intercambio de experiencias en la región de los lagos Uru Uru, Poopó y sus áreas de influencia" (págs. 87-97). Oruro, Bolivia: UMSA, ASDI-SAREC.
- ZELAYA, R. (1998). Minería o Medio Ambiente: el gran dilema. La Paz, Bolivia: CEDOIN.

Una visión cuantitativa,
cualitativa, histórica y
crítica acerca de los
recursos naturales en
nuestro país.

Los **RECURSOS** **NATURALES** en Bolivia



Centro de Documentación e Información Bolivia

Patrimonio Documental de Cochabamba

