



# **BOLIVIA:**

# **INFORME NACIONAL**

# **PARA LA CONFERENCIA TECNICA**

# **INTERNACIONAL DE LA FAO**

# **SOBRE LOS**

# **RECURSOS FITOGENETICOS**

**(Leipzig, 1996)**

Preparado por:

**Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
Ministerio de Desarrollo Económico**

La Paz, marzo 1995



El presente informe nacional ha sido preparado por las autoridades nacionales del país como parte del proceso preparatorio de la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos, celebrada en Leipzig, Alemania, del 17 al 23 de junio de 1996.

Conforme a la petición de la Conferencia Técnica Internacional, la FAO pone este documento a disposición de las personas interesadas, pero la responsabilidad del mismo es únicamente de las autoridades nacionales. Los datos que contiene el informe no han sido verificados por la FAO y las opiniones expresadas en él no representan necesariamente el punto de vista o la política de la FAO.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen los datos y los mapas no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.



# Indice

<b>PRESENTACION</b>	<b>5</b>
<b>CAPITULO 1</b>	
<b>BOLIVIA Y SU SECTOR AGRICOLA Y FORESTAL</b>	<b>7</b>
1.1 INFORMACION BASICA	7
1.2 SECTOR FORESTAL	10
1.3 SECTOR AGRICOLA	11
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>RECURSOS FITOGENETICOS AUTOCTONOS</b>	<b>13</b>
2.1 RECURSOS GENETICOS FORESTALES	13
2.1.1 Estado de especies o grupos de especies importantes que se cultivan y extraen en su mayor parte o totalmente de bosques naturales	14
2.1.2 Investigación y ordenación sostenible de bosques naturales	14
2.2 ESPECIES DE IMPORTANCIA AMENAZADAS	15
2.3 OTRAS ESPECIES SILVESTRES, AFINES O NO DE PLANTAS CULTIVADAS	15
2.4 VARIEDADES LOCALES (VARIEDADES DEL AGRICULTOR) Y CULTIVARES ANTIGUOS	16
<b>CAPITULO 3</b>	
<b>ACTIVIDADES NACIONALES DE CONSERVACION</b>	<b>19</b>
3.1. ACTIVIDADES DE CONSERVACION <i>IN SITU</i>	19
3.2. COLECCIONES <i>EX SITU</i>	20
3.2.1 Instalaciones de almacenamiento	22
3.2.2 Documentación	23
3.2.3 Evaluación y caracterización	25
3.2.4 Regeneración	26
3.3 RECURSOS GENETICOS FORESTALES	27
3.3.1 Prospección de la distribución natural de las principales especies forestales autóctonas	27
3.3.2 Conservación genética mediante la combinación de una red de zonas de conservación <i>in situ</i>	28



<b>CAPITULO 4</b>	
<b>UTILIZACION INTERNA DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS</b>	<b>29</b>
4.1 PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO DE LOS CULTIVOS Y DISTRIBUCION DE SEMILLAS	31
4.2 UTILIZACION DE RECURSOS GENETICOS FORESTALES	32
4.3 BENEFICIOS QUE SE DERIVAN DE LA UTILIZACION DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS	33
4.4 MEJORA EN LA UTILIZACION DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS	34
<b>CAPITULO 5</b>	
<b>POLITICAS, OBJETIVOS, PROGRAMAS Y LEGISLACION NACIONAL</b>	<b>35</b>
5.1 POLITICAS NACIONALES	35
5.2 PROGRAMAS NACIONALES	35
5.3 ACUERDOS COMERCIALES Y OTROS DE CARACTER INTERNACIONAL	38
<b>CAPITULO 6</b>	
<b>COLABORACION INTERNACIONAL</b>	<b>39</b>
6.1 ASISTENCIA TECNICA	39
6.2 FUENTES DE FINANCIAMIENTO	40
<b>CAPITULO 7</b>	
<b>NECESIDADES Y OPORTUNIDADES NACIONALES</b>	<b>41</b>
<b>CAPITULO 8</b>	
<b>PROPUESTAS PARA UN PLAN DE ACCION MUNDIAL</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO 1</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO 2</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO 3</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO 4</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO 5</b>	<b>53</b>
<b>Lista de colaboradores</b>	<b>56</b>



# Presentación

En los últimos años, la humanidad ha visto con preocupación el acelerado proceso de deterioro de los recursos naturales de los cuales depende. Se ha constatado también, que todo esfuerzo para revertir esta situación no tendrá éxito sin la participación global de la comunidad mundial.

Los primeros pasos concretos en este sentido se dieron en la Cumbre de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrado en Río de Janeiro en 1992. Es menester ahora, mantener este proceso de concertación y participación de la comunidad internacional en las actividades de conservación y uso sostenible de los recursos naturales, iniciando el proceso con la participación de las comunidades locales, organizaciones rurales y organizaciones no gubernamentales y los gobiernos nacionales.

En relación a los recursos genéticos, Bolivia, ha sido favorecida con una diversidad que se encuentra entre las mayores del planeta, con el consiguiente potencial para su uso en la industria, medicina, alimentación entre otros. Asimismo, desde la antigüedad los pueblos que habitan estas tierras han acumulado un importante acervo de conocimientos en torno a los usos de recursos biológicos que se encuentran en su medio, y han desarrollado sistemas de aprovechamiento sostenible que permiten mantener la base de su subsistencia a través del tiempo.

Bajo este marco, Bolivia, concibe la conservación de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura como una tarea de toda la comunidad mundial, puesto que toda ella se beneficia de este recurso. Sin embargo está claro que parte de estos beneficios deben compartirse de manera justa y equitativa, tomando especial consideración a los países de origen de los recursos genéticos.

En este sentido, el Gobierno Nacional, siguiendo las líneas trazadas en su Plan General de Desarrollo Económico y Social, ha priorizado las acciones de conservación de la Biodiversidad, que incluyen programas en las áreas protegidas, vida silvestre aprovechamiento de los recursos genéticos. En dichos programas, se ha establecido como una política, la participación de la población local en las diferentes etapas que involucra la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, esta participación local es la base para el logro de los objetivos de la conservación.



El presente Informe constituye una recopilación de la información más reciente generada en el país sobre el estado de conservación y aprovechamiento de los recursos fitogenéticos a nivel nacional.

Participaron en su elaboración diversas instituciones nacionales, como son el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), el Centro de Desarrollo Forestal (CDF), el Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas Pairumani (CIFP), las Facultades de Agronomía de las Universidades: «Gabriel René Moreno» de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra; Universidad «Mayor de San Simón» de la ciudad de Cochabamba y Universidad «Mayor de San Andrés» de la ciudad de La Paz, entre otras. Especial mención para el Herbario Nacional de Bolivia, y a los expertos nacionales Gonzalo Avila y Julio Rea por su valioso aporte.

La Coordinación general para su elaboración estuvo a cargo de la Secretaría Nacional de Agricultura y Ganadería (SNAG); A través del Departamento de Investigación y Extensión Agrícola; bajo la jefatura del Ing. Miguel Angel Silva Ramos, como punto focal y centro de enlace para el proceso preparatorio de la Conferencia Internacional y programa sobre la utilización de los recursos fitogenéticos; conjuntamente con la Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente Dependiente del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (**MDSMA**).

El presente Informe, se preparó gracias al apoyo del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) y el auspicio de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); para la realización de la «Reunión Taller Nacional sobre el Estado Actual de los Recursos Fitogenéticos»; (La Paz, Bolivia; 20 y 21 de junio de 1995), así como el Proyecto: y el Proyecto Aprovechamiento Sostenible de la Biodiversidad Amazónica (RLA/92/G32) del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.



# CAPITULO 1

## Bolivia y su sector agrícola y forestal

### 1.1 INFORMACION BASICA

Bolivia tiene una superficie de 1.098.581 km<sup>2</sup>; ubicación mediterránea en el centro-oeste de Sudamérica, entre paralelos 9039'-22053' de latitud sur y entre 57025'-64038' de latitud oeste. Su ubicación está totalmente integrada en la faja neotropical sudamericana. Bolivia cuenta con una población aproximada de 6.500.000 habitantes y una densidad aproximada de 6 habitantes por km<sup>2</sup>.

La región centro-oeste hacia sudoeste está atravesada por dos cadenas cordilleranas de los Andes del centro a sur-suroeste de Bolivia dividiendo el territorio en región altoandina (Altiplano 4.000-5.200 m), región transicional de valles interandinos y tierras bajas (Amazonia, Chaco y Pantanal).

El clima está regionalmente influenciado por las cadenas cordilleranas de los Andes ya que afecta en la distribución de las lluvias y en los centros térmicos, así como en el mantenimiento de la humedad; estacionalmente las masas frías de aire con circulación S-N provocan fluctuaciones climáticas a nivel regional y determinan áreas divergentes con condiciones climáticas húmedas y secas.

Según Ribera et al. (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.
- Puna.
- Vertiente oriental andina.
- Vertiente oriental subandina.
- Valles secos interandinos.
- Llanura chaqueña.
- Serranías chiquitanas.
- Precámbrico o Escudo Brasileño.



- Llanura beniana.
- Llanura amazónica.

La amplia diversidad de ecosistemas representados en Bolivia corresponde a diferentes unidades biogeográficas (Moraes & Beck, 1992). La Amazonía de Bolivia incluye las provincias Amazónica y Madeirana de Udvardy (1975), 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 con las provincias Yungas y Puna de Udvardy; según Baumann (1988) 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 sustratos 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-pampeano. La mayor proporción en superficie de Bolivia constituye la región amazónica, seguida por la andina.

En general, estos elementos biogeográficos, sumados al clima, fisionomía, altitud y composición florística confieren una elevada diversidad de recursos fitogenéticos, que a su vez también están directa e indirectamente afectados por las tasas de deforestación y reemplazo de áreas habilitadas para la agricultura.

#### Sistemas de cultivo, cultivos y productos vegetales más importantes:

- Cereales y granos: Maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), cebada (*Hordeum spp.*), quinua trigo (*Triticum aestivum*), (*Chenopodium quinoa*), avena (*Avena sativa*), cañahua (*Chenopodium spp.*), amaranto (*Amaranthus caudatus*), frejol o poroto (*Phaseolus spp.*), tarwi (*Lupinus mutabilis*), maní (*Arachis spp.*), sorgo (*Sorghum spp.*).
- Tubérculos y raíces: Papa (*Solanum spp.*), yuca (*Manihot esculenta*), oca (*Oxalis tuberosa*), papalisa (*Ullucus tuberosus*), camote (*Ipomoea batatas*), racacha (*Arracacia xanthorrhiza*).
- Productos agrícolas industriales: Soya (*Glycine max*), girasol (*Helianthus annus*), algodón (*Gossypium spp.*), caña de azúcar (*Saccharum officinale*), tabaco (*Nicotiana spp.*), cacao (*Theobroma cacao*, *Theobroma spp.*), café (*Coffea arabica*), coca (*Erythroxylum coca*), té (*Camellia sinensis*).



- Hortalizas y frutas: Plátanos y bananos (*Musa spp.*), naranjas (*Citrus sinensis*), mandarinas (*Citrus reticulata*), pomelos (*Citrus paradisi*), limones (*Citrus limon*), limas (*Citrus aurantifolia*), uva (*Vitis vinifera*), duraznos (*Prunus persica*), manzanas (*Malus pumila*), piña (*Ananas comosus*), palta (*Persea americana*), mango (*Mangifera indica*), papaya (*Carica papaya*), tomate (*Lycopersicon spp.*), ajíes (*Capsicum spp.*), Cucurbitaceas, cebolla y zanahoria.
- Otros: Castaña (*Bertholletia excelsa*), palmito (*palmaceas*), goma (*Hevea brasiliensis*), urucu o achiote (*Bixa orellana*).

Sin embargo, algunos productos generan ciertos ingresos económicos por exportación, por ejemplo en 1990 se obtuvieron los siguientes ingresos por producto (CID, 1994):

**Cuadro 1: Ingresos económicos de algunos productos vegetales**

Especies y productos	Valor por exportación en 1990 (en dólares EE.UU.)
Azúcar de caña y remolacha	31 703 985
Soya en grano	14 939 809
Castaña sin cáscara	14 079 363
Café crudo en grano	13 949 891
Aceite de soya	7 370 405
Maíz en grano	4 144 905
Arroz blanqueado	3 812 734
Coca en hojas	1 800 000
Manteca de cacao	1 737 624
Porotos	1 747 565
Cacao en grano, crudo	1 665 748
Cerveza (cebada)	1 606 837
Flores	1 045 481
Palmitos en conserva	511 254
Piñas frescas	135 389
Quinua en grano	292 300
Cacao en polvo	219 536

Fuente: CID (1994)

Según CID (1994), los productos agrícolas - considerados entre productos no tradicionales (según el sentido económico, ya que no se refieren a su origen o procedencia) - se ha incrementado desde 1984 hasta 1993 ocupando desde el 4% del total de exportaciones hasta 39%, respectivamente; y de estos porcentajes la castaña, café, azúcar, algodón y soya en 1993 figuran con apenas con 1.4-9% del



total de exportaciones. Mientras que en términos de participación del PIB (producto interno bruto) el sector agropecuario ha aportado entre 1990-1993 con un promedio de 17%.

## 1.2 SECTOR FORESTAL

Según el mapa de cobertura y uso actual de la tierra, un 51.4% de la superficie total de Bolivia corresponde a diferentes tipos de bosques, el 30.8% son tierras con pastos y/o arbustos y el 2.6% es clasificado como tierras cultivadas, el resto integra tierras eriales, cuerpos de agua, nieves perpetuas y centros culturales (Brockmann, 1978). Según la clasificación de Ribera et al. (1994) esta masa forestal se concentra mayormente en la región amazónica, subandina y en las llanuras beniana, chiquitana y del Escudo Brasileño; en síntesis consta de los siguientes tipos de bosques:

- Bosque microfoliado altoandino.
- Bosque húmedo montañoso de Yungas.
- Bosque pluvial submontano.
- Bosque muy húmedo del pie de monte.
- Bosque subandino montano (piso superior de formación tucumano-boliviana).
- Bosque subandino submontano (piso inferior de formación tucumano-boliviana).
- Bosques deciduos del Chaco serrano y de la llanura.
- Bosque seco caducifolio de valles interandinos.
- Bosque subhúmedo de serranías chiquitanas.
- Bosque subhúmedo de tierras bajas (Precámbrico).
- Bosque húmedo submontano precámbrico.
- Bosque semideciduo precámbrico.
- Bosque húmedo siempreverde estacional (Llanura beniana).
- Bosque ribereño de mayor actividad erosional.
- Bosque húmedo estacional amazónico.



De acuerdo al comportamiento del manejo forestal, durante los últimos 20 años, las tasas de deforestación - que se manifiestan en una creciente reducción de las masas forestales - es de casi 200.000 hectáreas por año (Mapa Forestal de Bolivia, 1995). Muchos ecosistemas están sometidos a situación de deterioro por la destrucción y eliminación de la cubierta vegetal, sobrepastoreo, habilitación de campos agrícolas en suelos poco fértiles, así como la migración de grupos humanos bajo sistemas desordenados y sin planificación de desarrollo a mediano y a largo plazo. La incidencia de estas acciones se manifiesta más claramente en los bosques húmedos subandinos y de llanuras aluviales, bosques semideciduos y bosques amazónicos, donde la recuperación y regeneración forestal carece de manejo.

## 1.3 SECTOR AGRICOLA

Desde la época de la colonia, el territorio que ocupa actualmente Bolivia, fue especializado en actividades principalmente extractivas, como la minería. Durante la república, esta tendencia se mantuvo como la mayor fuente de ingresos, compartiendo con algunos nuevos rubros con son la explotación de los hidrocarburos. El desarrollo de la agricultura se limitó a cubrir las necesidades básicas del poblador rural, y de algunos sectores de la sociedad urbana. Bolivia, en ningún momento de su historia y particularmente durante la república se vislumbró como un país agrícola, incluso en el ámbito regional.

El aporte de la producción agrícola y pecuaria representa el 18.5% del total nacional. Más de dos tercios del mismo corresponden a la producción agrícola no industrial, es decir, fundamentalmente a la producción de especies nativas o introducidas durante la colonia, para el autoconsumo o la comercialización en pequeña escala. Estos productores en casi su totalidad no cuentan con asistencia crediticia ni técnica. Este tipo de agricultura está asentado principalmente en el altiplano y valles secos.

Sólo a partir de los años 70, se inicia en Santa Cruz la producción industrial extensiva, de especies como el algodón, la caña de azúcar, el girasol y la soya. La cámara agropecuaria del oriente representa uno de los sectores privados más desarrollados para la producción y comercio agrícola. Los servicios para aprovisionar la agricultura extensiva, se han establecido principalmente en Santa Cruz. Existen varias empresas que comercializan semillas para la producción agrícola y de forrajeras. Igualmente, se estima que el 80% del consumo de pesticidas se realiza en el departamento de Santa Cruz (MPSSP-INSO, 1990).

La superficie cultivada a nivel nacional de aproximadamente 1.400.000 hectáreas está mostrando un crecimiento ascendente entre gestiones (1991-1993) de cerca de 1.4% (INE, 1994): el 48% de los cultivos se ha incrementado en la superficie



cultivada y sobresale por los productos cereales (sorgo: 121%, trigo: 19%, maíz: 2%) y café ascendió en un 4%, mientras que para los productos industriales se ha reducido la superficie cultivada en un 3.5% plantaciones de plátano, 8.5% para el girasol y 56% para el algodón. El 67% de los cultivos ha mostrado mejor rendimiento; particularmente de cereales: sorgo con 164%, trigo con 52%, maíz con 17%, cebada con 19% y quinua con 14%, mientras que entre las agroindustriales, la soya ha repuntado con un 44% de incremento de producción (INE, 1994).

Muchos de los cultivos tienen claras tendencias en cuanto a productividad. Según las cifras de producción vegetal generadas por la encuesta nacional agropecuaria (INE, 1994), se interpreta por ejemplo que el departamento de Santa Cruz posee la mayor superficie cultivada y más de la mitad está destinada a la producción industrial: la soya ocupa un 80% del área cultivada y entre gestiones mantiene cifras elevadas por aportar simultáneamente nutrientes al suelo, mientras que el caso de la caña de azúcar muestra una producción decreciente entre gestiones, ya que desgasta los suelos e inicia procesos sucesionales de deterioro.

Entre 1985 y 1992, el valor de las exportaciones de maderas comerciales se ha incrementado desde aproximadamente 6 hasta 50 millones de dólares, respectivamente; donde por ejemplo la madera aserrada como materia prima representa el 82% del total (CID, 1994). Las especies más explotadas entre 1985-1992 y que representan el mayor volumen aprovechado son: mara (*Swietenia macrophylla*) con 23-43%, roble (*Amburana cearensis*) con 7-23% y ochoo (*Hura crepitans*) con 6-12%.

Los ciclos estacionales y anuales en relación a la dinámica hídrica, pluvial y fluvial están afectando las áreas cultivadas de distintas regiones, particularmente las que están localizadas en cuencas hidrográficas de tierras bajas. Las consecuencias se registran en la pérdida de la cosecha y en la desaparición de los cultivos; muchas veces provocadas por la remoción de la cubierta forestal en las cabeceras de cuencas hidrográficas, así como a la falta de previsión para regular el curso de los ríos y sus desbordes.

Por otro lado, los efectos de sequía y la desertificación ocasionada por el cultivo de especies no aptas para determinados terrenos por su elevada fragilidad natural y el sobrepastoreo, también están determinando paisajes de eriales, dunas y sustratos pobres en constante crecimiento. Eventualmente el ataque de plagas está más localizado en cultivos de cacao, café y cítricos de los bosques húmedos montanos y submontanos de la vertiente oriental andina. No se cuenta con datos actualizados en relación al grado de afectación de determinados cultivos, pero en definitiva forman parte de la declaración de desastres naturales que se manifiestan cada año en distintas regiones del país.



## CAPITULO 2

# Recursos fitogenéticos autóctonos

El paso de la Cordillera de los Andes a lo largo del territorio, condiciona una serie de ambientes de transición y confluencia que le confieren características climáticas y ecológicas únicas. La amplia diversidad de pisos altitudinales (140-4.500 msnm) presentes en una extensa gama latitudinal que, biogeográficamente abarca elementos del Chaco, Cerrado, Andino y Amazónico; incluye desde desiertos a pastizales y humedales de tierras altas y bajas, matorrales y bosques densos, siempreverdes a decíduos y espinosos.

Los aspectos biogeográficos, asociados a las características climáticas y geomorfológicas, constituyen un mosaico de diferentes ecosistemas y formaciones vegetales, que en conjunto se estima en una riqueza florística de especies del orden de las 20.000 (Moraes & Beck, 1992). Al presente, esta cifra solo es conocida aproximadamente hasta el 50%. Por otro lado, la condición pluricultural y multiétnica de Bolivia le confiere una característica relevante en la conservación y manejo de los recursos vegetales, desde tiempos precolombinos en diferentes regiones ecológicas. El conocimiento referido a la utilización y aprovechamiento de los recursos fitogenéticos autóctonos forma parte del desarrollo cultural de muchos grupos étnicos.

### 2.1 RECURSOS GENETICOS FORESTALES

En Bolivia muchos recursos genéticos forestales, clasificados según sean especies con importancia económica (mara, cedro, roble; castaña, goma) y social (etnobotánicas y de uso tradicional: medicinales, frutas, resinas, etc.), se utilizan y producen en bosques naturales. La mayor parte de los recursos madereros con importancia económica y cotizados por mercados externos son explotados selectivamente de los bosques en que se desarrollan sus poblaciones, sin ningún tipo de programas de manejo para asegurar su regeneración natural.

Las empresas madereras y los rescatadores de madera trabajan con especies autóctonas representativas de bosques naturales (material silvestre). Seguramente el factor inversión juega uno de los papeles más determinantes en el caso de los sistemas forestales manejados (material domesticado), ya que implica menor inversión cuando se explotan ecosistemas naturales que la inversión para ecosistemas



transformados destinados a producción de determinados productos y recursos derivados. Sin embargo, muchas especies forestales están en proceso de semidomesticación al trasladar estaquillas o ramas para regenerar en jardines domésticos.

### **2.1.1 Estado de especies o grupos de especies importantes que se cultivan y extraen en su mayor parte o totalmente de bosques naturales**

Para las especies identificadas con potencial económico y con creciente demanda comercial, la situación de conservación es claramente negativa. Los bosques naturales pierden progresivamente su valor, tanto estructural como funcionalmente, al ser raleados por la extracción selectiva de maderas preciadas, la apertura de claros y de senderos. Por otro lado, el recurso extraído es explotado hasta fines exhaustivos y sin ningún tipo de asesoramiento técnico para asegurar su sostenibilidad a largo plazo.

### **2.1.2 Investigación y ordenación sostenible de bosques naturales**

La concepción de investigación y acciones relacionados a la consideración de medidas tendientes a la ordenación sostenible de los bosques naturales de Bolivia forma parte generalizada de ser asimilada con el Sistema de Areas Protegidas. Por un lado, esta situación deslinda la atención de unidades representadas en las concesiones forestales donde tampoco se ha generado investigación referida a la silvicultura. Y por otro lado, tampoco forman parte del manejo integral de los recursos forestales a nivel regional y nacional.

Aparentemente, esta situación algo divergente en el tratamiento de manejo sostenible forestal está enfocada por el Gobierno de Bolivia e implícitamente incluye a la conservación de los recursos genéticos representados, a través de diferentes planteamientos como el Plan de Acción Forestal, el Plan de Acción Ambiental (segunda versión) y la definición de documentos jurídicos y leyes (Ley Forestal, Ley de Tierras, Ley de Ordenamiento Territorial, Ley de Conservación de la Diversidad Biológica, etc., que como son mencionadas en el capítulo 5, están en diferentes niveles de elaboración por el Gobierno Boliviano) y en consecuencia contribuyen en la conservación de sus recursos genéticos.



## 2.2 ESPECIES DE IMPORTANCIA AMENAZADAS

Varias especies de importancia se encuentran amenazadas en Bolivia, ya sea por erosión genética, como por el deterioro de las comunidades vegetales en que se encuentran, así como por la extracción directa y selectiva. Estas especies están representadas por hábitos arbóreo, arbustivo y herbáceo en el Anexo 1.

## 2.3 OTRAS ESPECIES SILVESTRES, AFINES O NO DE PLANTAS CULTIVADAS

Las especies aún disponibles en estado natural son: tubérculos andinos como la oca (*Oxalis spp.*), papas (*Solanum spp.*), camote (*Ipomoea spp.*), maswa (*Tropaeolum spp.*), racacha (*Arracacia spp.*), ajipa (*Pachyrrhizus spp.*); granos como quinua (*Chenopodium spp.*), quiwicha (*Amaranthus spp.*), tarwi (*Lupinus spp.*); frutas y hortalizas como el cacao (*Theobroma spp.*), sinini (*Annona spp.*), tuna (*Opuntia spp.*), paico (*Chenopodium spp.*), chilto (*Physalis spp.*), motacú (*Attalea phalerata*), pacay (*Inga spp.*), guayaba (*Psidium spp.*), achachairú (*Rheedia spp.*) y el maní (*Arachis spp.*); estimulantes y condimentos como diferentes tipos de ajíes (*Capsicum spp.*) (*Phaseolus spp.*, *Manihot spp.*, *Lycopersicon spp.*, *Mirabilis spp.*, *Cucurbita spp.*, *Carica spp.*, *Pasiflora spp.*).

Lamentablemente la mayoría de éstas es susceptible a sufrir erosiones genéticas. Las causas no son desconocidas completamente, pero se carece de información técnica y concreta en relación a los procesos de sucesión genética de cada una ellas. Hasta el momento no hay ninguna organización gubernamental o privada, que pueda prevenir o combatir su naturaleza frágil e inestable genéticamente. Definitivamente, estas especies son potenciales para involucrarlas en programas de emergencia para lograr adecuar un manejo que incluya investigaciones más profundas para mejorar su utilización.

En Bolivia existe una amplia gama de especies de plantas que son permanentemente utilizadas a nivel local, inclusive a nivel regional y que forman parte de ecosistemas naturales aún no sujetos bajo procesos de transformación. Ninguna de estas especies vegetales ha sido sometida a mejoramiento; se trata de plantas con diversidad genética «única», que en estado natural presentan características de rusticidad: resistencia o tolerancia a condiciones adversas de clima, suelo, enfermedades y plagas. Muchas de estas especies tienen importancia social - forman parte del desarrollo cultural de muchos grupos étnicos - y también económica - aunque particularmente sean de subsistencia y como recursos para trueque. Entre estas especies se tiene a las especies frutales nativas - mayormente de carácter estacional



(Leguminosa: *Inga*, Sapotaceae, Guttiferae: *Rheedia*, Passifloraceae, Rubiaceae, Caricaceae, Sapindaceae: *Paullinia*, Palmae, Lecythidaceae: *Bertholletia*), fibras (Bromeliaceae, Palmae).

Los procesos para la obtención de sus recursos derivados son particularmente obtenidos bajo recolección *in situ*. Eventualmente, algunas especies - generalmente herbáceas - son transplantadas a jardines domésticos o chacos aledaños a las viviendas; en ciertos casos se dan procesos permanentes de semidomesticación, donde las adaptaciones derivan de naturaleza heliófila, umbrófila, etc.

Muchas especies vegetales en tierras vírgenes que no se han explotado comercialmente, constituyen una importante fuente nativa de productos vegetales (ver Anexo 2).

## 2.4 VARIEDADES LOCALES (VARIEDADES DEL AGRICULTOR) Y CULTIVARES ANTIGUOS (VER ANEXO 3)

En lo que respecta a especies domesticadas, se puede diferenciar dos regiones por el origen de las culturas que las habitan o habitaron y donde se domesticaron una diversidad de especies pocas veces comparable en el mundo. Estas se refieren a la región andina y la región de tierras bajas.

La región andina, se caracteriza por la gran diversidad de condiciones ecológicas en espacios muy reducidos, así como por las condiciones sumamente limitantes. El poblador andino, logró manejar esta diversidad ecológica, así como sus posibilidades, habiendo domesticado más de 40 especies alimenticias, muchas de las cuales están adaptadas a las condiciones extremas de sequía y frío característico de ciertas zonas. Sólo muy pocas culturas de Eurasia y África han alcanzado ese nivel numérico de domesticación (Horkheimer, 1990). La papa (*Solanum tuberosum*), la papalisa (*Ullucus tuberosus*), la quinoa (*Chenopodium quinoa*), la cañawa (*Chenopodium pallidicaule*) y el tarwi (*Lupinus mutabilis*), son los ejemplos de especies domesticadas más representativas de la región altiplánica. En los valles se domesticó el maíz, ajíes (*Capsicum spp.*), camote (*Ipomoea batatas*), coime o millmi (*Amaranthus caudatus*) y diversas frutas.

Las tierras bajas, también fueron centros de domesticación de numerosas especies vegetales, el maní (*Arachis hypogaea*), la yuca (*Manihot spp.*), el maíz, ajíes, algodón, tabaco, urucú (*Bixa orellana*) y varios tipos de calabazas y frutas. Estas son sólo algunas de las especies domesticadas en estas zonas.



El uso que se da a los cultivares tradicionales, se realiza en una primera instancia por los propios agricultores. La población rural de Bolivia alcanza al 42% de la población total del país (INE, 1992). De esta población rural, corresponden en mayor parte (68%, INE, 1989) a pequeños agricultores con extensiones inferiores a 5 ha. La agricultura practicada por este sector está destinada principalmente a la producción de subsistencia, comercializándose los excedentes. En este sector, la actividad ganadera es una garantía para la obtención de ingresos económicos por concepto de venta de animales o sus derivados, pero no necesariamente todos tienen la capacidad de desarrollar esta actividad.

Este sector desarrolla la agricultura con sistemas tradicionales; utilizando herramientas manuales o con la ayuda de animales. Las semillas utilizadas son las de la cosecha anterior, y frecuentemente se realiza el intercambio de éstas en las ferias campesinas locales. La recuperación de los suelos se realiza principalmente a por el descanso o barbecho y el abonado con estiércol de ganado; rara vez se utilizan fertilizantes químicos. El Producto Interno Bruto por concepto de la producción de agrícola no industrial alcanza aproximadamente el 8% del total nacional y el 50% de toda la producción agrícola.

La información disponible respecto a la utilización de las variedades tradicionales con fines de mejoramiento e investigación científica es la que deriva de experiencias de manejo de las colecciones de ciertos recursos vegetales. Debido al desarrollo de programas para mejora genética, mayormente desarrollados en otros países, las variedades tradicionalmente cultivadas han sido progresivamente reemplazadas por variedades mejoradas, sobre todo en áreas donde la agricultura es empresarial. En las principales estaciones experimentales se cuenta con entradas conservadas que oscilan entre 50 hasta 3.000 (Pairumani, 1994).

Los cultivares antiguos que se conservan y utilizan por los agricultores en zonas de agricultura tradicional y de subsistencia son: papas, ocas, maíz, frijol, tarwi, amaranto, quinua, cañahua, ajíes, cucurbitáceas y frutos comestibles. Su utilización se basa particularmente en sus variedades - algunas de ellas con creciente demanda en el mercado regional. Anualmente se realizan ferias en diferentes regiones de Bolivia y que incentivan su utilización y difusión entre agricultores. Aunque puede tratarse de eventos que están mayormente coordinados por grupos de agricultores y asociaciones de intermediarios en su comercialización. Las acciones gubernamentales aún no han conciliado una proyección política para la utilización de cultivares nativos. Hasta el presente se han realizado pocas evaluaciones para establecer la importancia de los cultivos tradicionales y las variedades de plantas en huertos familiares destinados a la comercialización y para la seguridad alimentaria doméstica.

Como se comentó anteriormente, las poblaciones locales valoran en gran medida el material autóctono disponible, porque representan su sustento de vida y porque existen cultivos en condiciones ambientales adversas. Implícitamente esto



representa expectativas para conservar a largo plazo los recursos derivados de sus cultivos. Al momento, se carece de una documentación completa respecto a los métodos de conservación. Por otro lado, se impone la evaluación del grado de erosión genética de los cultivos tradicionales, para ser integrados en programas de mejoramiento.

La formulación de políticas gubernamentales para la protección de recursos genéticos silvestres está todavía en etapa de elaboración y análisis. El Gobierno ha asumido la responsabilidad de iniciar acciones tendientes hacia programas nacionales de largo plazo. El problema en materia de aprovechamiento de tierras radica en la agresiva habilitación de cultivos y/o extracción forestal sobre ecosistemas frágiles y de reducida fertilidad, así como en la inviabilidad de manejo de ecosistemas limitando las concesiones forestales por ejemplo a muy corto plazo.

Por lo tanto, existen muchos casos en los que el deficiente uso de tierras va en deterioro de muchos recursos genéticos silvestres. Las acciones más urgentes involucran directamente al asesoramiento técnico de los pobladores locales, evaluaciones del impacto de acciones destructivas y orientación respecto a la capacidad real productiva de determinados suelos y ecosistemas. También se considera la categorización de los recursos genéticos, no solo por su importancia económica, sino ecológica y biológica.

A partir de la intervención gubernamental a reforma agraria y al instituto de colonización en 1993, se ha previsto la creación de un organismo estatal encargado de la planificación global del sistema de uso y tenencia de la tierra. A partir de esta institución y conjuntamente con las disposiciones legales pertinentes (por ejemplo ley de tierras, ordenamiento territorial, etc) se consolidará el proceso de aprovechamiento de tierras e indirectamente reforzará la protección de los recursos genéticos silvestres.

Sin embargo todavía existe problemas en el sistema de tenencia de la tierra y pocas áreas cubiertas por el catastro rústico nacional, de manera que el uso actual de los recursos están todavía potencialmente amenazados por la constante apertura de tierras para campos agrícolas y desmonte forestal.



# CAPITULO 3

## Actividades nacionales de conservación

### 3.1 ACTIVIDADES DE CONSERVACION *IN SITU*

Las actividades de conservación *in situ* para las especies silvestres están integradas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia (SNAP) como parte de uno de los mecanismos de conservación más importantes y audaces, actualmente en proceso de consolidación. Bajo el SNAP, se encuentran funcionando ocho áreas protegidas y están en proceso de establecimiento cuatro más. En el mediano plazo, se espera contar con 16 áreas protegidas parte del SNAP, y varias otras de interés local en los ecosistemas más representativos de Bolivia (ver Anexo 4). Una característica de las áreas protegidas en Bolivia es que en todas (con una excepción) existe población humana, conformada principalmente por grupos indígenas locales y colonizadores, que utilizan los recursos naturales presentes en el área para su sustento. Este hecho obliga que los planes para el manejo de las áreas protegidas cuenten con la participación de la población local, generándose así un amplio espacio para la participación de población local en sistemas de conservación de la biodiversidad.

Existen territorios indígenas bajo tutela de las comunidades locales y el asesoramiento de instituciones no gubernamentales y gubernamentales, donde, a través de sistemas de manejo de recursos naturales se mantienen recursos genéticos en condiciones *in situ*, sin embargo no existen programas bien establecidos de conservación.

Todavía existen deficiencias en la incorporación de los planes de manejo para la aplicación de programas permanentes de conservación *in situ* de recursos genéticos. En algunos casos como la Estación Biológica del Beni, se están realizando actividades de investigación sobre plantas potencialmente interesantes para la alimentación y la salud. Se conservan especies forestales y forrajeras silvestres.



En el caso de las especies domesticadas/cultivadas, algunos programas y proyectos no involucrados bajo el Sistema de Areas Protegidas y Territorios Indígenas pueden ser citados:

- El Programa de Investigación de la Papa (PROINPA) ejecutado por el Instituto Boliviano de Tecnología Apropriada (IBTA): Proyecto Conservación de la Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos (RTAs), administrados por el CIP (Centro Internacional de la Papa).
- Además, por el mismo mecanismo, se están ejecutando dos proyectos: «Conservación *in situ* de raíces en campos de agricultores y en formaciones naturales en La Paz» y otro «El conocimiento y utilización de estrategias campesinas de la biodiversidad de papas nativas» en La Paz y Cochabamba respectivamente, cuyos resultados se espera que orienten la investigación con especies nativas.

En general, existe poco apoyo a las actividades de conservación *in situ*. Si consideramos que el mayor potencial de los recursos fitogenéticos se encuentra en condiciones *in situ*, tanto para especies silvestres como para especies cultivadas; resulta ventajoso en muchos aspectos, desde una perspectiva técnica, económica y social, el desarrollar y fortalecer los sistemas de conservación *in situ* tanto dentro como fuera de las áreas protegidas.

### 3.2 COLECCIONES *EX SITU*

La mayor parte de las experiencias están centradas en la conservación *ex situ* de los recursos fitogenéticos en Bolivia.

El Centro Fitoecogenético de Pairumani, tiene, un banco del germoplasma desde la década de los 70 con mas de 3000 colecciones de maíz, frijol, amarantos, ajíes, cucurbitáceas, arvejas, habas, trigo, y tarwi. Las colecciones fueron realizadas con aportes del IBPGR (ahora IPGRI) y la Fundación Patiño.

- Programa de la Quinua del IBTA: Este Programa del IBTA se realiza en la Estación Experimental Patacamaya. En la Estación se mantiene 2127 muestras de *Chenopodium quinoa* y *Chenopodium pallidicaule* de las que 60% son material autóctono y 40% introducido.
- Programa de Investigación de la Papa IBTA-PROINPA: Bajo este programa se mantiene 1995 entradas de papas y tubérculos andinos. La institución es dependiente del IBTA y recibe financiamiento de COTESU.



- El Instituto de Investigaciones Agrícolas «El Vallecito» de Santa Cruz (UAGRM) mantiene 90 entradas de yuca de las cuales 29 son de Germoplasma boliviano. Estas colecciones son mantenidas *in vivo* e *in vitro*.
- Algunas estaciones experimentales den el país conservan colecciones de trabajo y varias de las colecciones nacionales están mantenidas en condiciones precarias, estas son: «El Vallecito», dependiente de la Universidad Gabriel René Moreno en Santa Cruz, donde se mantienen colecciones de yuca y frejol. «La Violeta» de la Universidad Mayor de San Simón donde se mantiene una importante colección de especies forrajeras. La Universidad Mayor de San Andrés mantiene en sus estaciones experimentales de Choquenaira y Belén (Altiplano Norte), colecciones de quinoa, cañahua y tubérculos de papa, de las cuales la casi totalidad carece de datos pasaporte. El Herbario Nacional de Bolivia, está iniciando un proyecto para el establecimiento de un jardín botánico, que ya cuenta con una colección de especies silvestres de *Rubus*. Asimismo, el IBTA mantiene colecciones de maní, soya y girasol en el Chaco, de cacao en Sapecho (La Paz) y de café y varios frutos templados.

El porcentaje de muestras utilizado por año es muy reducido pero frecuente; los usuarios son mayormente los fitomejoradores e investigadores de otras instituciones o institutos de investigación fuera del país, aunque también de instituciones nacionales.

Los bancos de germoplasma efectúan pocos pedidos al exterior, por las dificultades que se tienen en capacidad de conservación y manejo del material ya existente. Las principales fuentes de material de otras colecciones proceden de contactos con investigadores - sobre todo extranjeros - obteniendo material a través del intercambio de muestras o mediante proyectos de evaluación de germoplasma a nivel regional. Las muestras locales o entradas nuevas se obtienen mediante misiones de colecta o por donaciones de colectores eventuales.

Las reducidas colecciones nacionales existentes no son representativas de toda la diversidad genética que existe sobre el terreno. La mayor parte de los casos los bancos de germoplasma son desarrollados mediante acciones de recolección, aunque también las acciones para importar semillas mejoradas de otros países son cada vez más crecientes.

Aparentemente la evaluación y utilización de los materiales después de la recolección es aún incipiente excepto en maíz y papa. Las misiones de recolección se plantean según la prioridad de conservación del material y el financiamiento. (considerando erosión genética que amenaza a las especies, financiamiento). Circunstancialmente (como es la primera experiencia por resumir información disponible y algunas instituciones no generan todos los datos necesarios), la modalidad de trabajo se basa más en programas de recolección principalmente oportunista.



Se carece de información referida al tiempo empleado normalmente para el tratamiento de una muestra nueva; es posible que institucionalmente se cuente con prioridades establecidas (p.ej. para semillas de longevidad corta) pero no han sido divulgadas. Entre estas prioridades, seguramente forman parte de la reglamentación para ingreso de material recibido, pero no se cuenta con datos si son ingresados inmediatamente o tienen material acumulado sin tratar. Tampoco se diferencia respecto al trabajo involucrado que deriva de sus propios proyectos y de la regularidad de trabajos pendientes; no hay requerimientos financieros. Por otro lado, no se sabe si los programas de recolección incluyen la capacidad institucional y técnica del tratamiento.

Una nueva modalidad para la conservación de especies propuesta (Rea, comunicación personal), es el establecimiento de jardines botánicos familiares por campesinos (conservación *in horto*). Este sistema toma ventaja de la amplia variabilidad de ecosistemas y pisos ecológicos en cortas distancias. En los valles interandinos yungueños se han detectado algunas familias que establecieron jardines botánicos de hasta 52 accesiones, cuyas semillas o partes vegetativas son luego repartidas entre los diferentes miembros de la familia para su siembra. Este sistema se presta para organizar Semilleros Comunales.

### **3.2.1 Instalaciones de almacenamiento**

Respecto a la capacidad de las instalaciones para la conservación, solamente se conoce de las características de las más importantes (3), del resto se desconoce sobre su dinámica y manejo. Se plantean importantes expectativas institucionales a largo plazo para satisfacer sus necesidades y proyecciones con el fin de adecuar y mejorar su infraestructura.

Bolivia carece de un banco de germoplasma base nacional. Los bancos del germoplasma en mejores condiciones son los siguientes:

- Banco de Germoplasma del Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani: Cámara fría con capacidad de 75 m<sup>3</sup>, 4-50C y 60% de H. R. en contenedores de plástico. Se asume la responsabilidad de las pruebas de viabilidad y de la regeneración del material.
- Banco de Germoplasma de la Estación Experimental Toralapa: Almacén de 150 m<sup>2</sup>, 100C y 60-70% de H. R., en contenedores de plástico; una cámara fría con capacidad de 11 m<sup>3</sup>, 7-80C y 60% de H. R.

Las demás colecciones son guardadas bajo condiciones muy precarias; por otro lado, las instalaciones existentes ya requieren de ampliación y acondicionamiento a mayor plazo. Es prioritario el diseño de apoyo institucional mediante programas de cooperación técnica y financiamiento para lograr el ajuste recomendado en las instalaciones de almacenamiento.



Las colecciones existentes en Bolivia son colecciones activas y de trabajo, no se cuenta con una colección «base» hasta el presente. En algunas instituciones involucradas en la instalación de colecciones fitogenéticas las condiciones son las recomendadas internacionalmente, pero en otras se cuestiona (autocuestiona) la necesidad por garantizar y mantener sus instalaciones a largo plazo. Sin embargo, asumiendo que se trata de una instancia preliminar de autoevaluación, es imprescindible considerar como un programa interesante para ser financiado al seguimiento y evaluación de las instalaciones y condiciones generadas para las instituciones que están desarrollando colecciones fitogenéticas en Bolivia.

Aunque se describen para dos casos las condiciones de almacenamiento, no se detalla respecto a la capacidad real de transferir rápidamente al material recién obtenido a un lugar que se ajuste a las condiciones de almacenamiento recomendadas.

En Bolivia se carece de un banco de germoplasma de base nacional. La concertación de intereses para lograr un adecuado uso y manejo de los recursos fitogenéticos desafía en desarrollar uno que satisfaga las necesidades y prioridades más importantes. En este sentido, es imprescindible el establecimiento de acuerdos entre instituciones bolivianas particularmente para consolidar acciones a largo plazo y el planteamiento integrado de esfuerzo y financiamiento para programas priorizados según las opciones y capacidades reales de las instituciones nacionales. De esta forma se puede enfrentar más eficazmente un relacionamiento internacional con centros afines, bajo políticas definidas.

Ninguna de las instituciones emplea como medida de almacenamiento a jardines botánicos, arboretos, bancos de germoplasma sobre el terreno. Por lo tanto, se impone también la vinculación de estas «instalaciones» a programas regionales o gubernamentales y a actividades de utilización o fitomejoramiento.

### **3.2.2 Documentación**

En algunos centros, aproximadamente un 60 a 70% cuenta con documentación computarizada. Las bases de datos utilizadas son principalmente DBASE y QPRO. Un 45% de las colecciones cuenta con datos pasaporte, se cuenta con libros de campo en que se registra las evaluaciones. Pero por otro lado, la documentación en determinadas instituciones es aún incipiente o se encuentra en fase inicial de establecimiento.



En la mayor parte de las instituciones bolivianas, el seguimiento de la documentación se registra en informes internos que solo eventualmente pueden ser accesibles a los usuarios. En general, existen reducidos inventarios de los recursos fitogenéticos; sin embargo se cuenta con tres catálogos publicados al presente (MDSMA, 1995):

- Catálogos de datos de identificación y caracterización de colección boliviana de maíz, con la cooperación del INTA (Argentina) en 1983 disponible en catálogo y disco compacto.
- Evaluación de germoplasma de maíz latinoamericano con datos de pasaporte y evaluación en 1992 disponible en catálogo y disco compacto.
- Evaluación de germoplasma de papa disponible en catálogos en el IBTA-PROINPA. También esta disponible su base de datos.
- Está en proceso de elaboración el inventario nacional de recursos fitogenéticos que se realiza por PROINPA y Pairumani desde 1994.

No se tiene a disposición el detalle de la información adjunta a cada muestra (datos de pasaporte, de caracterización, de evaluación, sobre conocimientos nativos ni sobre los registros del fitomejorador). Solo se dispone de datos de pasaporte en los bancos de la Estación Experimental Toralapa, Pairumani y Patacamaya, para la totalidad de las colecciones. Se carece de datos respecto a la forma de comunicar la información disponible a los usuarios, si hay listados de computadora, por conexión en línea de usuario o por correo; ni el tipo de acceso establecido para los usuarios.

Aparentemente, las instituciones mantienen comunicación con otros bancos de germoplasma a los cuales solicitan material mejorado. Algunas colecciones tienen duplicados en centros internacionales como en el caso de las colecciones de papa, maíz, frijol, trigo y ajíes. No se cuenta con información respecto a cómo y cuándo comenzó la interconexión en red, si ha reportado beneficios ni cómo se podría mejorar para satisfacer en mayor medida sus necesidades.

Seguramente es aún prematura una autoevaluación referida al estado y suficiencia de la documentación de las colecciones *in situ*, ya que esta experiencia es muy reciente en Bolivia. Por lo que todavía no se han identificado problemas particulares en la documentación de los recursos y cómo se podrían resolver. Sin embargo, por su relevancia debería ser considerada como una prioridad para Bolivia.

No se sabe si existen problemas especiales en la documentación de las muestras de las plantas silvestres afines. Es posible que las instituciones bolivianas todavía no cuentan con capacidad real para verificar fácilmente la sistemática y determinación taxonómica de este material, puesto que los recursos vegetales de Bolivia recién cuentan con programas de investigación para elaboración de la flora boliviana.



desde 1980. Además, el recurso humano técnico para trabajos taxonómicos es muy reducido, por lo que aunque no se menciona en los informes institucionales, muy probablemente se hayan establecido convenios con instituciones técnicas.

Con la creación del Consejo Nacional de Recursos Genéticos en formación se contaría con una instancia coordinadora de la actividad y centralizadora de la información dispersa. Esta instancia, debería ser responsable de los catálogos con los datos de pasaporte de toda las colecciones.

### **3.2.3 Evaluación y caracterización**

Mientras que en ciertos centros más desarrollados se tiene experiencias en evaluación (hasta 40%) y caracterización, en otros se está iniciando esta fase y aún no han incluido información de evaluación (como datos bioquímicos, respuestas fisiológicas, datos microbiológicos, susceptibilidad a plagas y aspectos nutricionales). Los procesos de caracterización y evaluación de las muestras de germoplasma se distinguen claramente: el primero consta de descripciones morfológicas y de la determinación taxonómica del material, mientras que el segundo forma parte del seguimiento, comportamiento y manejo del germoplasma. Estos procesos son directamente realizados por los investigadores técnicos.

Actualmente en los casos del germoplasma de papas y ocas, se realizan las caracterizaciones morfológicas con los descriptores del IPGRI (Estación Toralapa-IBTA). Mientras que en otros casos la caracterización está recién en inicio, p.ej. germoplasma de papalisa y de isafío a cargo del CIP (Centro Internacional de la Papa) (Toralapa-IBTA). Asimismo, Toralapa realiza identificación de duplicados de papa, mediante electroforesis de proteínas y esterasas, sin embargo aún es necesario el perfeccionamiento de los métodos de trabajo.

Varios proyectos han involucrado a agricultores como componentes en la actividad de evaluación de las colecciones. La proporción de colecciones que cuenta con caracterizaciones basadas en descriptores internacionales es variable según sea la institución. En el caso de Pairumani, el 40% de las accesiones cuenta con datos de caracterización morfológica; siendo uno de los casos que ha registrado mayor porcentaje que otras instituciones bolivianas.

En Pairumani, el 30% del germoplasma de las colecciones se encuentra evaluado. Los datos de evaluación generalmente comprende datos agronómicos, como el rendimiento y datos de resistencia a plagas y enfermedades o a condiciones adversas de clima y suelo. Mientras que para tubérculos, en la estación de Toralapa (IBTA) los datos de evaluación incluyen rendimiento, adaptabilidad, precocidad y resistencia a verruga, así como resistencia a heladas y nemátodos.



Ninguna institución deja claro respecto a las políticas de evaluación ni respecto a la justificación de sus gastos. Tampoco detallan respecto a sus proyecciones de cooperación internacional, ni modalidades de organizarla ni quién asumiría el papel principal o si se apoyaría un enfoque regional, mundial o basado en los cultivos. De hecho, estos lineamientos están en proceso de elaboración por el Gobierno de Bolivia.

También relacionado a las acciones vigentes para establecer el Sistema Nacional de Recursos Genéticos de Bolivia, el tratamiento aplicado a la tarea de caracterización y evaluación de los recursos que se conservan *in situ* recién van a tener lineamientos y estrategias claras hasta comienzos de 1996. Se debería dar prioridad a la evaluación de germoplasma, considerando los recursos existentes de preferencia, para aumentar el presupuesto mediante convenios o proyectos específicos con fines claros y de utilidad inmediata. La conformación de redes regionales o redes por grupos de especies parece ser la más apropiada para focalizar los trabajos de evaluación.

En referencia a la evaluación de germoplasma en condiciones *in situ*, se tiene el reporte de una ONG - CENDA, en Cochabamba, que realizó el inventario de papas nativas y su evolución *in situ* durante 50, 12 y 8 años en un microcentro que abarca 16 comunidades campesinas. Toda la información genotípica y fenotípica corresponde al saber de las familias campesinas.

### 3.2.4 Regeneración

En algunos casos y debido a la reducida infraestructura para mantener germoplasma de algunas especies, la regeneración y refrescamiento del material existente son la única vía para conservar el germoplasma colecionado, como para la soya, maíz y maní en la región de Tarija. En este caso, estas especies fueron introducidas a la región mediante variedades mejoradas, a excepción del maíz que está constituido por variedades criollas. Por otro lado, para el caso de la quinua se ha establecido una periodicidad de 10 años, para la regeneración de las colecciones. En Pairumani se ha fijado un límite crítico de germinabilidad de hasta 50% de bajo del límite crítico, con la muestra debe ser regenerada. También en Pairumani se han establecido números críticos para la regeneración de cada especie; para el caso del maíz se ha establecido 100 mazorcas provenientes de cruzamientos por 100 plantas reproductora masculinas. El IBTA- PROINPA mantiene en la actualidad sus colecciones de papa en forma de semilla botánica (semilla sexual), fijando un mínimo de 3000 semillas por entrada.

Los procesos de regeneración requieren de la instalación de invernaderos para lograr la recuperación y desarrollo normal del material, particularmente cuando es trasladado de otras regiones o áreas. Sin embargo aún se plantea como mejor opción a la regeneración en su lugar de origen va más adecuadamente la capacidad



de ser tolerantes por ejemplo contra enfermedades fungosas. Son los fitomejoradores quienes se ocupan de supervisar la regeneración del material. Ciertas especies recolectadas de tubérculos andinos son conservados *in vitro* en la Estación Experimental de Toralapa, asimismo colecciones de yuca y camote son conservadas *in vivo* en el Vallecito, dependiente de la Universidad Gabriel René Moreno en Santa Cruz. No todas las colecciones están libres de virus.

Es evidente que las actividades de regeneración están siendo desarrolladas en fases de experimentación y de factibilidad.

### 3.3 RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

#### 3.3.1 Prospección de la distribución natural de las principales especies forestales autóctonas

El diseño y planteamiento de proyectos que pretenden investigar la distribución de especies forestales nativas se dan bajo patrones dispersos y discontinuos. En general, no se ha logrado identificar proyectos concretos dirigidos a estas metas. Sin embargo, se puede extractar de algunos casos que indirectamente incluyen información referida a la localización y distribución de especies mayormente maderables:

- Proyecto BOLFOR financiado por USAID: Uso sostenible de especies forestales; bosques semideciduos y bosques húmedos de la llanura chiquitana en el Depto. Santa Cruz. Incluye inventarios en diferentes formaciones de vegetación, estudio etnobotánico de especies forestales, demografía de algunas especies maderables.
- Proyecto en Reserva Forestal y Complejo de Areas Protegidas del Bosque Chimanés (Dept. Beni). Incluye inventarios forestales; prácticas para producción de plantines para algunas especies forestales.
- Proyecto sobre distribución de la mara (*Swietenia macrophylla*) en espera de financiamiento.
- Proyecto Bosques Nativos (PROBONA): Proyecto de cooperación técnica que apoya otras actividades relacionadas con la implementación de banco de semillas forestales en zonas áridas y semiáridas; apoyo a la Red Regional de Banco de Semillas (Bolivia, Perú, Ecuador); conservación *in situ* in bosques andinos seleccionados.



- Proyecto Palmeras de Bolivia: Uso sostenible, diversidad, estado de conservación y potencial económico de las palmas bolivianas financiado por USAID. Incluye inventarios; estudios profundos de especies económicamente importantes

### **3.3.2 Conservación genética mediante la combinación de una red de zonas de conservación *in situ***

En el caso particular de Bolivia, está en proceso de establecimiento el Sistema Nacional de Areas Protegidas, cuyo principal objetivo es la conservación y utilización de la diversidad biológica. En este sentido, se están implementando 8 áreas protegidas en el corto plazo y se espera contar con 14 áreas en el mediano plazo. La distribución de las áreas de protección se ha establecido de acuerdo a criterios que involucra principalmente la diversidad biológica existente, el grado de intervención humana, la representatividad del ecosistema y su fragilidad principalmente. Para el manejo de los recursos naturales de las Areas Protegidas, se ha establecido que se deberá realizar en función a un Plan Operativo, establecido de acuerdo a los requerimientos de la población y la capacidad de uso de los recursos naturales, pero siempre bajo la premisa de abastecer de manera adecuada los requerimientos económicos y sociales de la población que habita en estas áreas. Los fondos para el soporte del Sistema Nacional de Areas Protegidas proviene del GEF, COTESU y la Cooperación Holandesa principalmente.

Por otra parte, existe un proyecto denominado Programa de Bosques Nativos PROBONA, que promueve la protección de bosques nativos relictuales a través de la población local, realizando un manejo de los mismos. Este Programa se encuentra realizando sus actividades principalmente en los Valles Secos (interandinos).

No se cuenta aún con un proyecto claro para la conservación de recursos genéticos forestales a largo plazo. Sin embargo, se considera que uno de los mecanismos más adecuados para la conservación de dichos recursos es la conservación *in situ*.

Al presente se carece de un sistema de información nacional sobre recursos genéticos forestales. Los esfuerzos y proyecciones gubernamentales - junto a las instituciones de investigación - están en proceso de desarrollo tendientes a conformar un Sistema Nacional de Recursos Genéticos que se espera pueda cubrir estos requerimientos.



## CAPITULO 4

# Utilización interna de los recursos fitogenéticos

Uno de los usos más importantes de recursos genéticos, se plantea en el sector agrícola. Es así que se identifican dos tipos de usuarios; los usuarios tradicionales y los fitomejoradores. Los agricultores tradicionales, que - como se dijo en el Capítulo 2- dependen de la producción de especies nativas, no solo por la utilidad como alimento, sino también como un elemento cultural que forma parte de su entorno. De hecho, las comunidades nativas de pequeños agricultores, principalmente de la región andina basan su agricultura en la gran capacidad de las variedades nativas y algunas introducidas hace varios siglos, constituyéndose estas comunidades en verdaderos conservadores de la variabilidad genética existente.

Por otra parte, los diferentes institutos nacionales de investigación, encabezados por el IBTA, realizan trabajos de mejoramiento genético para rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades, así como la tolerancia a condiciones adversas. Las especies más utilizadas son sobre todo el Maíz (*Zea mays*), algodón (*Gossipium barbadense*), soya (*Glycine max*), trigo (*Triticum spp.*), quinua (*Chenopodium quinoa*), maní (*Arachis hypogaea*) y papas (*Solanum tuberosum*).

En relación a la demanda de mejoramiento vegetal, su análisis depende de cada especie y/o variedades. Por ejemplo, básicamente no se llega a cubrir la demanda de fitomejoramiento del maíz debido a la diversidad de variedades del maíz. Las actividades de fitomejoramiento de diferentes instituciones son financiadas por el Gobierno, fundaciones extranjeras y empresas mixtas.

La procedencia de las colecciones puede ser consultada en el Anexo 5. Las fuentes externas de mayor importancia son centros fitogenéticos de países limítrofes (Brasil, Perú, Argentina) y otros (Colombia, Ecuador, USA, Europa, Rusia, Asia).

Los agricultores intervienen de manera indirecta en las actividades de mejoramiento, con el rechazo o aceptación de una nueva variedad. Por otro lado, esto depende de la zona en que se encuentren. Por ejemplo, en la región altoandina tiene mayor acceso a las especies forrajeras nativas; en los valles interandinos acceden a bayas y plantas medicinales; en la región montaña de las laderas orientales andinas hasta en las tierras bajas se encuentra una elevada diversidad de especies silvestres comestibles y plantas medicinales. El germoplasma de especies domesticadas de agricultores y pueblos originarios es intercambiado entre lugareños.



Para las especies agrícolas, actualmente se están utilizando los siguientes recursos:

- Papas nativas de la colección de la Estación Experimental Toralapa y especies silvestres en un 10% para resistencia a factores abióticos y bióticos y otros caracteres agronómicos deseables como rendimiento y calidad.
- Quinua; se utiliza el 5% de las accesiones de toda la colección, con fines de mejoramiento genético principalmente por el Programa de Quinua del IBTA, universidades nacionales y en algunos casos se envían muestras a Centros Internacionales de Investigación Agrícola.
- Maíz; A través del Programa Nacional de Maíz del IBTA, cuyo material se encuentra en el Centro Fitoecogenético de Pairumani, se utiliza el germoplasma con fines principalmente de mejoramiento genético de las variedades existentes y el desarrollo de nuevas variedades con el objeto de incrementar la productividad incluyendo en algunos casos caracteres organolépticos similares a las variedades locales. Asimismo se realiza la selección a pudrición de mazorca y par tolerancia a sequía.

No se puede cubrir totalmente las necesidades de fitomejoramiento requeridas por la amplia diversidad de variedades de maíz y las diversas condiciones agroecológicas.

En general, la utilización de las accesiones de los bancos de germoplasma es baja, en parte debido al desconocimiento de su disponibilidad para los fitomejoradores. También por la debilidad de los programas de fitomejoramiento en Bolivia.

Sin embargo los cuatro programas más fuertes de investigación: papa, maíz, quinua y haba han utilizado accesiones de los bancos como progenitores de variedades mejoradas o directamente han mejorado las accesiones. Por ejemplo, el IBTA-PROINPA en los últimos tres años ha liberado tres nuevas variedades cuyos progenitores son de origen boliviano y que están siendo mantenidos en el banco de germoplasma de Toralapa y en los próximos años va a liberar 5 variedades con tolerancia a heladas, de buen rendimiento y calidad culinaria aceptable, y que también tiene aporte genético de variedades del banco de Toralapa. Además se ha iniciado la recuperación y difusión de una variedad (Gendarme o Chejchi) que era conservada en el banco de Toralapa.

El programa de maíz tiene por estrategia conformar variedades de amplia base genética para mejorar su capacidad adaptativa a los variados microambientes del país. El programa ha liberado en los últimos tres años cuatro variedades que tienen aportes de entradas del banco de germoplasma. El programa de haba ha liberado en los últimos tres años 6 variedades provenientes de selecciones individuales de las variedades criollas conservadas en los bancos de germoplasma o en comunidades indígenas. El programa de quinua también ha liberado variedades con germoplasma conservado en sus colecciones.



Los cuatro programas antes mencionados trabajan con 47 investigadores repartidos en todo el país. El acceso de los investigadores a los bancos de germoplasma no es restringido, sin embargo los bancos de germoplasma no tienen medios de divulgación adecuados. Los agricultores prácticamente no tienen ningún acceso a los bancos de germoplasma excepto algunos casos aislados como del IBTA-PROINPA.

Además del uso agrícola, se está iniciando programas para el desarrollo de medicinas a partir de especies silvestres medicinales, a través de la Universidad Mayor de San Andrés y sus Institutos de investigación como el Instituto de Investigaciones Fármaco-Bioquímicas, el Instituto de Biología de la Altura y el Instituto de Investigaciones Químicas; además del Herbario Nacional de Bolivia y otros herbarios del interior del país. Hasta el momento, los trabajos realizados por dichas instituciones han demostrado una elevada capacidad técnica-científica lo que resulta en interés por parte de financiadores de sus proyectos.

## **4.1 PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO DE LOS CULTIVOS Y DISTRIBUCION DE SEMILLAS**

En Bolivia existen las siguientes entidades que realizan fitomejoramiento: públicas como el IBTA y CIAT; dependientes de las universidades de Santa cruz y Cochabamba como El Vallecito, La Violeta y la Tamborada. El Centro Fitogenético de Pairumani es una institución privada dependiente de la Fundación Patiño y de algunos proyectos regionales dependientes de las Corporaciones Departamentales de Desarrollo.

Las instituciones privadas con fines de lucro, todavía no tienen programas de investigación en Bolivia, sin embargo en los últimos años están produciendo variedades mejoradas e híbridos principalmente designados a los agricultores empresariales. De una manera general, se puede afirmar que las variedades mejoradas de cultivos tradicionales de cultivos tradicionales son liberadas por institutos nacionales al igual que las introducidas, mientras que las variedades cultivadas por agricultores empresariales han sido generalmente mejoradas fuera del país.

El mandato de las entidades dedicadas al fitomejoramiento ha priorizado la producción de la siguiente manera:

- 1. Seguridad alimentaria.**
- 2. Producción de materia prima para la agroindustria local.**
- 3. Exportación de excedentes.**



Los requerimientos nacionales en la producción de variedades todavía no han sido cubiertos. Sin embargo, por otro lado, aparentemente se tiene una sobre oferta de variedades mejoradas para las zonas de pequeños agricultores.

Dada la escasa capacidad de infraestructura, capacidad técnica y del material conservado, la utilización formal - a través del mejoramiento realizado por instituciones de investigación - es relativamente reducida. Los principales programas de mejoramiento dirigen sus actividades mayormente al mejoramiento de las especies de mayor interés tradicional en los valles y, en el este de Bolivia, hacia las especies de valor económico. Por ello, se descuidan las especies nativas no rentables.

Las necesidades y objetivos nacionales no llegan a lograrse ni en un 10%. Los mayores obstáculos se concentran en la carencia de personal técnico capacitado, insuficiente infraestructura, recursos para solventar gastos de investigación a tiempo completo y falta de instalaciones de bancos de germoplasma.

Los productos obtenidos del mejoramiento de los cultivos en Bolivia, se ponen a disposición del agricultor en forma fácil y rápida a nivel de semillas de alta calidad para usuarios y agricultores pequeños a grandes. Los agricultores conocen las bondades de los futuros materiales genéticos, puesto que participan en los procesos de evaluación. Por norma, las instituciones de investigación fiscal, los ensayos de evaluación son realizados en los predios de los pequeños y medianos agricultores. La divulgación se la realiza directamente o mediante organismos gubernamentales o no gubernamentales que operan en áreas rurales; las variedades mejoradas están a disposición de los agricultores mediante redes de distribución. Los agricultores empresariales buscan las ofertas tecnológicas e inclusive exigen la solución de sus problemas por parte de los organismos de investigación.

## 4.2 UTILIZACION DE RECURSOS GENETICOS FORESTALES

Muchos programas y proyectos a diferente escala y en distintas regiones de Bolivia enfocan la necesidad de desarrollar áreas verdes en centros urbanos y de forestación-reforestación en cabeceras de valles y áreas cercanas a ciudades. Estos programas consisten en la selección de plantines que pertenecen a especies con viabilidad conocida y adaptabilidad al medio en cuestión. Las especies más solicitadas y requeridas para proyectos de forestación y cultivos agrícolas son mayormente introducidas:

- Forestación y fines ornamentales: Pinos (*Pinus spp.*), cipreses (*Cupressus spp.*), eucaliptos (*Eucalyptus spp.*), sauces (*Salix babylonica*), álamos (*Populus spp.*) *Acacia spp.*, *Albizia lopantha*; *Araucaria spp.*; varias especies



de palmeras (*Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *Trachycarpus fortunei*, *Washingtonia filifera*, *Roystonea spp.*, *Chamaerops humilis*, *Caryota spp.*, *Chrysalidocarpus lutescens*, *Elaeis guineensis*; *Attalea phalerata*).

Uno de los proyectos identificados es el de BOSFOR que posee un banco de semillas con especies nativas (*Buddleja*, *Polylepis*, *Podocarpus*, *Alnus*, *Eugenia*). La solicitud de material se adjunta al catálogo de semillas forestales que esa institución distribuye a tiempo de establecer el contacto con los usuarios. Según la información disponible, este constituye en la única experiencia en cuanto a recursos forestales y almacenamiento de semillas mejoradas.

#### **4.3 BENEFICIOS QUE SE DERIVAN DE LA UTILIZACION DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS**

En realidad, muchos Centros se especializan en determinadas especies y relacionadas a regiones ecológicas específicas de Bolivia. Se han logrado algunas variedades mejoradas con aporte de los materiales donados por los bancos de germoplasma; sin embargo, el uso por parte de los centros nacionales de investigación, de los materiales y la información acumulada por los bancos es todavía muy reducido. Por lo tanto, no se prioriza la conservación de germoplasma según especies de valor comercial o con mayor demanda, nacional e internacional.

Debido a la ausencia del Sistema Nacional de Conservación de Recursos Genéticos la evaluación referida a los beneficios generados es aún incipiente o no ha sido valorado en su totalidad hasta niveles nacionales, sino bajo expectativas institucionales. Oficialmente, no existe un programa nacional de intercambio de material fitogenético.

Como consta en el primer capítulo, Bolivia carece de una evaluación clara, aunque es evidente la existencia de beneficios directos de los recursos fitogenéticos autóctonos, tanto por las comunidades locales para su economía de subsistencia, como para ciertos ingresos económicos por exportación. Sin embargo, tratándose de cultivos tradicionales caracterizados por una elevada erosión genética se requiere urgentemente de la evaluación de la variabilidad y del manejo con fitomejoramiento.

En cuanto a la utilización del material no autóctono, Bolivia no cuenta con beneficio concreto, debido a que tampoco se han definido programas y políticas de reciprocidad con los países de origen de los recursos genéticos.



## 4.4 MEJORA EN LA UTILIZACION DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS

Solo a través de algunos proyectos se ha llegado a mejorar la producción de variedades y especies comerciales como maíz, papa que son destinados a consumo interno. Entre otros ejemplos se ha comercializado la cáscara de quinua, castaña, pulpa de *Opuntia*, aceites de varias palmeras y otros para elaboración de diferentes productos caseros, cosméticos, combustibles, etc. Algunos de estos productos han sido industrializados a nivel nacional.

El mayor valor de los recursos genéticos de Bolivia - centro de origen primario de numerosas especies vegetales - se concentra en la alta variabilidad genética entre especies, intra-especies y en cultivares, los cuales se constituyen en material genético valioso para ser aprovechado a corto y largo plazo, a nivel nacional e internacional; por ejemplo, quinua, frijol, camote, maíz, maní, yuca, papa, zapallos, ajíes y otros. Dado el escaso desarrollo alcanzado en Bolivia, se impone el potenciamiento de los centros de conservación de germoplasma activos para la conservación *ex situ* para aquellas especies de semillas ortodoxas. Para las especies de semilla recalcitrante, lo ideal será conservarlas *in situ*, mientras se pueda implementar conservación *in vitro* en los centros. Para las especies agroforestales, pasturas y el resto de la flora será necesario involucrar concretamente su conservación *in situ*, bajo el sistema de áreas protegidas.

De todas formas, las actividades que refuerzan y consolidan la conservación de los recursos fitogenéticos - como mejorar la documentación, los procesos de caracterización y evaluación, mayor integración del banco de germoplasma con otras instalaciones agrícolas y forestales, mejor coordinación de las políticas y procesos de planificación, cambios en las políticas, mejor coordinación internacional, resolución de cualquier cuestión particular nacional o internacional son parte fundamental para consolidar este proceso en Bolivia.

Para el potenciamiento de las instalaciones de los cuatro centros activos de germoplasma (Toralapa, Patacamaya, Pairumani y Centro de Investigaciones de Agricultura Tropical) se necesita apoyo financiero. Por otro lado, se debe crear otros bancos activos, en función a la multiplicidad de las especies y a la tipología de conservación. También es necesaria la capacitación técnica para el recurso humano, tanto a nivel de postgrado (maestría, doctorado) como a nivel de técnicos; relacionado con programas de capacitación nacional.



# CAPITULO 5

## Políticas, objetivos, programas y legislación nacional

---

### 5.1 POLITICAS NACIONALES

En términos generales, no se cuenta con una política directriz continua. Los intentos por establecer las bases para una política nacionales sobre recursos fitogenéticos, ha sido afectada básicamente por los constantes cambios de los directivos encargados y la inestabilidad presupuestaria. Por otra parte, existen muy pocos estudios analíticos de la situación general, que orienten en el desarrollo de auténticas políticas nacionales. Los pocos estudios realizados han encontrado poca acogida en el sector, particularmente por la falta de relacionamiento y coordinación entre los entes involucrados con la utilización de recursos fitogenéticos. Aún así, se cuenta con varios documentos y proyecciones administrativas gubernamentales que perfilan las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Conservación de Recursos Genéticos (Mariaca, 1995) en general, y para los Recursos Fitogenéticos (Rea, 1985; Avila, 1994) en particular.

### 5.2 PROGRAMAS NACIONALES

Si bien no existe un programa nacional sobre recursos fitogenéticos, diferentes instituciones como el IBTA, el Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani, el Programa de Investigación de la Papa y el Centro de Investigación Agrícola Tropical así como la universidad de Mayor de San Simón y la Gabriel René Moreno en Cochabamba y Santa Cruz respectivamente, realizan actividades relacionadas con la conservación y manejo de recursos fitogenéticos.

En un esfuerzo por establecer un Sistema Nacional de Conservación de Recursos Genéticos se ha elaborado un proyecto para su creación y funcionamiento tomando en cuenta los recursos humanos, físicos, técnicos e institucionales existentes.



El Proyecto mencionado está diseñado inicialmente para la conservación y manejo de recursos fitogenéticos y posteriormente abarcar el ámbito de los recursos genéticos en general.

Para optimizar el desarrollo del Sistema Nacional de Recursos Genéticos, se ha establecido una coordinación interinstitucional a nivel gubernamental a través del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, el Ministerio de Desarrollo Económico, Institutos de Investigación especializados, así como instituciones no gubernamentales y académicas.

A nivel gubernamental, la Estrategia de Desarrollo propone la reglamentación de la Ley del Medio Ambiente y la promulgación de leyes importantes para el desarrollo sostenible como son la Ley de la Biodiversidad y la nueva Ley Forestal.

Entre los temas específicos de la Estrategia de Desarrollo se propone incorporar el establecimiento de normas para la utilización de recursos naturales y conservación del medio ambiente.

Por otro lado, la Dirección Nacional de la Conservación de la Biodiversidad a través de su Unidad de Recursos Genéticos ha establecido su ámbito de acción en los siguientes lineamientos:

- La valoración económica, cultural, biológica, ecológica de los recursos genéticos para su conservación y mejorar las condiciones de vida de la población.
- Gestión de los recursos genéticos a través de un marco legal adecuado.
- Gestión de los recursos genéticos a través de un Sistema Nacional con participación de instituciones públicas y privadas.
- Capacitación de recursos humanos en los diferentes campos que involucra el aprovechamiento de los recursos genéticos.

No existen restricciones de orden legal a nivel nacional para el intercambio de germoplasma vegetal, el único requisito es cumplir con la ley fitosanitaria para la importación de material. Sin embargo, es necesario un control sanitario más riguroso para el ingreso de material genético.

Los requerimientos de capacitación se incluyen en el capítulo 7.



## Legislación nacional

En lo referente a los recursos naturales, como instrumentos jurídico-legales marco, se cuenta con los siguientes:

- Ley General del Medio Ambiente, en actual adecuación y en la cual existen algunos reglamentos propuestos para los capítulos de evaluación de impacto ambiental y otros. Se debe normar aun más los reglamentos relativos a diversidad biológica, aunque esta ley no deja de ser referencial y general para efectos de apoyo al manejo de los recursos genéticos.
- En proceso de aprobación, la **Ley Forestal de Bolivia** que involucra a la utilización de diferentes ecosistemas con importante diversidad de recursos fitogenéticos. Queda pendiente la reglamentación, por lo que es menester involucrar aun más los aspectos referentes a recursos genéticos afectados por el aprovechamiento forestal.
- Un marco legal adicional va a constituir la **Ley de Ordenamiento Territorial** en la que se regula la capacidad de uso y el manejo de los recursos naturales, incluyendo los fitogenéticos.
- Se encuentra en su última etapa de elaboración el **Proyecto de Ley de Conservación de la Diversidad Biológica**, en la que se contempla específicamente a los recursos genéticos declarados como «recursos de interés público y patrimonio nacional». Este proyecto de ley pretende normar la conservación y utilización de los recursos genéticos. De acuerdo a las expectativas nacionales este proyecto debe considerarse prioritario para definir muchas políticas nacionales e implementar definitivamente el Sistema Nacional de Recursos Genéticos.

En el campo específico de los recursos fitogenéticos, la legislación está orientada a normar el registro y la protección de variedades vegetales como lo es:

- Registros nacionales de variedades vegetales:
  - Res. Min. 433/86 del 12 de diciembre de 1986 y su respectiva reglamentación sobre fiscalización de la producción, acondicionamiento y comercio de la semilla. Atribuye a los Consejos Regionales el calificar las variedades de plantas.
  - D.S. 23069 del 28 de febrero de 1992 que crea el Consejo Nacional de Semillas (CNS), entidad encargada de normar el desarrollo, protección y liberación de variedades vegetales.



## 5.3 ACUERDOS COMERCIALES Y OTROS DE CARÁCTER INTERNACIONAL

Bolivia como país signatario de la ONU y miembro de la Comisión de Recursos Fitogenéticos se adhiere a las decisiones de dicha comisión con relación al compromiso internacional y los códigos de conducta, siempre que los mismos no contradigan otros tratados internacionales ratificados por Bolivia o vayan en contra de los intereses nacionales.

Bolivia a la vez, como país miembro del Acuerdo de Cartagena, participa directamente de la legislación que este órgano de integración emite. Al respecto, está vigente en la región la Decisión 345 sobre Protección a los Obtentores de Variedades Vegetales. En los próximos meses se espera la aprobación de una Decisión de la JUNAC sobre el Acceso a los Recursos Genéticos, Decisión derivada del Convenio sobre Diversidad Biológica. En este mismo ámbito, está prevista la elaboración de una norma sobre Bioseguridad, la que podría ser aprobada en no antes de un año.

A nivel mundial, Bolivia es Parte de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies en Peligro - CITES y del Convenio sobre Diversidad Biológica.



# CAPITULO 6

## Colaboración internacional

### 6.1 ASISTENCIA TECNICA

La mayor parte de los costos de investigación y conservación de recursos fitogenéticos provienen de fuentes externas, principalmente a través de la cooperación internacional.

Se ha recibido colaboración y asesoramiento en actividades de recolección, mantenimiento, caracterización y evaluación de germoplasma vegetal de especies cultivadas, en el mejoramiento de infraestructura, mantenimiento de las colecciones y capacitación a través de organismos internacionales como la FAO, IPGRI, IICA, COTESU, Misión de Cooperación Técnica Holandesa, y otros; y centros internacionales de investigación principalmente el CIP, CIMMYT, CIAT, IRRI.

El propuesto Sistema Nacional de Conservación de Recursos Genéticos, pretende optimizar la capacidad nacional así como todo el apoyo internacional para el uso y la conservación de recursos genéticos.

En el marco de la CNUMAD, Bolivia con el apoyo del PNUD esta incorporando iniciativas sugeridas por la Agenda 21 para el desarrollo sostenible.

De esta manera, con apoyo interno y otras fuentes externas, se han realizado esfuerzos importantes en el marco de la estructura administrativa del gobierno relacionada a:

- Incorporación del concepto de conservación de recursos genéticos en el Plan Nacional de Desarrollo Social y Económico.
- Apoyo a la Dirección de Conservación de la Diversidad Biológica a través de las Unidades de Recursos Genéticos, Areas Protegidas y Vida Silvestre.
- Apoyo a las versiones revisadas de la Ley de Conservación de la Biodiversidad, Ley Forestal y reglamento de la Ley del Medio Ambiente.

Asimismo, a través de fondos G.E.F. , se está apoyando la conservación de ecosistemas a través del Sistema Nacional de Areas Protegidas.



A través del Tratado de Cooperación Amazónica, se ha logrado financiar algunas iniciativas para la conservación de ecosistemas (áreas protegidas) y el apoyo al desarrollo de la capacidad local para la utilización sostenible y conservación de recursos biológicos y genéticos.

## 6.2 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Los fondos relacionados a la investigación y conservación de recursos fitogenéticos provienen principalmente de las siguientes fuentes:

- Tesoro General de la Nación (TGN).
- Recursos propios institucionales.
- IPGRI.
- Comunidad Europea (principalmente para áreas protegidas).
- COTESU.
- Misión de Cooperación Técnica Holandesa.
- FAO.
- GEF (principalmente para áreas protegidas).
- CIID-Canada.
- IICA (Procisur; Prociandino; Procitropico).
- Otros.

Cabe recalcar la puesta en práctica de una nueva modalidad de financiamiento que se está aplicando en Bolivia, que es la «Cuenta Iniciativa de las Américas», o también llamada Deuda por Naturaleza. En este caso, FONAMA (Fondo Nacional para el Medio Ambiente) administra una cuenta para el apoyo a proyectos relacionados con medio ambiente, en la que los recursos provienen de la negociación de la deuda externa de Bolivia, a cambio del apoyo la conservación del medio ambiente.



# CAPITULO 7

## Necesidades y oportunidades nacionales

De acuerdo a lo expresado en los capítulos anteriores, las acciones prioritarias para iniciar un proceso de ordenamiento y utilización más efectiva y eficiente de los recursos fitogenéticos nacionales depende de la aplicación de las siguientes medidas:

1. Organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Recursos Genéticos;
2. El Sistema Nacional de Recursos Genéticos incluirá a los Recursos Fitogenéticos como uno de los componentes de mayor peso del Sistema que a su vez implicará medidas en los siguientes campos:

### Organización

- Asesoramiento técnico-financiero.

### Coordinación

- Desarrollo de Políticas y Estrategias nacionales para la investigación, conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos.
- Evaluación integrada de la capacidad institucional relacionada a la utilización y conservación de los recursos fitogenéticos de Bolivia.
- Establecimiento de la Red Nacional de Bancos de Germoplasma.
- Fortalecimiento de los mecanismos de coordinación e intercambio de información a nivel nacional e internacional.
- Establecimiento y funcionamiento de red de instituciones bolivianas en la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos.
- Establecimiento de programas de mejoramiento y utilización de recursos fitogenéticos.



## Capacitación

- Capacitación de recursos humanos en conservación, manejo y utilización de recursos fitogenéticos a través de cursos cortos y de post-grado.
- Capacitación en técnicas moleculares y biotecnológicas.
- Capacitación en sistemas de información y documentación.
- Desarrollo e intercambio de experiencias en sistemas de conservación *in situ, ex situ e in vitro*.
- El intercambio y realización de pasantías de profesionales bolivianos en diversos centros de investigación sobre recursos fitogenéticos.
- Capacitación de profesionales en los campos legales que involucran los recursos fitogenéticos.

## Conservación, Evaluación y Utilización

- Fortalecimiento de la infraestructura para la conservación y utilización de recursos fitogenéticos.
  - formulación de proyectos específicos para la conservación *in situ, ex situ e in vitro* de los recursos fitogenéticos.
  - Evaluación del grado de erosión genética de los cultivos tradicionales y sus parientes silvestres.
  - Diversificación y proyecciones de acciones a largo plazo en la conservación y uso de los recursos fitogenéticos.
3. El establecimiento de un marco legal adecuado para la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos.
4. El apoyo a las instancias gubernamentales encargadas de la definición de políticas relativas a la conservación de los recursos genéticos a través de asesorías y consultorías específicas en las áreas de políticas internacionales y mecanismos financieros **sobre recursos fitogenéticos**.
5. Establecimiento de un centro nacional de investigación, capacitación y conservación de recursos genéticos forestales.



## CAPITULO 8

# Propuestas para un Plan de Acción Mundial

1. Los rasgos culturales y las características biogeográficas de Bolivia determinan que aún se conserve un patrimonio genético entre los más amplios y diversos del planeta. En este sentido, uno de los intereses prioritarios para Bolivia en el marco de un contexto mundial, es mantener esta característica única y paralelamente fortalecer la capacidad local para la obtención de beneficios derivados tanto del uso tradicional como del uso industrial de los recursos fitogenéticos.

Tomando en cuenta lo anterior, Bolivia propone como marco general de un Plan de Acción Mundial los siguientes puntos:

- El respeto y adecuación de los marcos legales nacionales e internacionales al Convenio sobre Diversidad Biológica.
- La aplicación de un marco internacional (protocolo, u otro instrumento vinculante) sobre Bioseguridad y Biotecnología.
- El apoyo y fortalecimiento, en términos preferenciales para los países en desarrollo con elevada diversidad biológica, de sistemas de conservación *in situ* e recursos genéticos, tanto de especies silvestres como de domesticadas.
- El apoyo, fortalecimiento o en su caso de establecimiento, en términos preferenciales para los países en desarrollo con elevada diversidad biológica, de sistemas de conservación *ex situ* e recursos fitogenéticos, así como la transferencia de tecnología y la realización de investigación de preferencia en los países de origen de los recursos fitogenéticos.
- Uno de los aspectos del Convenio sobre Diversidad Biológica que caben resaltar, es la aplicación de mecanismos para el acceso a los recursos genéticos y la distribución justa de los beneficios derivados de su utilización sean estos de orden económico o tecnológico.
- La participación de todos los países, en igualdad de condiciones, en los niveles de decisión y planificación de los foros internacionales sobre recursos genéticos.



- El desarrollo y aplicación de políticas comerciales internacionales que incentiven y fortalezcan la diversidad biológica y genética de especies, especialmente en lo referente a variedades tradicionales.
2. Fortalecimiento de las áreas protegidas para la conservación *in situ* recursos genéticos, para así contribuir a la conservación de ecosistemas representativos en las áreas protegidas regionales, continentales y/o mundiales.
3. Fortalecimiento del Centro Nacional de Investigación, Capacitación y Conservación de Recursos Genéticos Forestales.
4. Establecimiento de un Sistema de Acceso e intercambio de información (electrónica u otros medios) sobre uso y conservación de recursos genéticos.



# ANEXO 1

## **Principales especies nativas de Bolivia amenazadas o sujetas a erosión genética**

Nombre vernacular	Especie
<b>Arboreas</b>	
Mara	<i>Swietenia macrophylla</i>
Roble, tumi	<i>Amburana cearensis</i>
Morado	<i>Machaerium scleroxylon</i>
Picana negra	<i>Cordia alliodora</i>
Jacarandá	<i>Dalbergia sp.</i>
Cedros	<i>Cedrela lilloi, C. odorata</i>
Quebracho colorado	<i>Schinopsis quebracho-colorado</i>
Palo santo o Guayacán	<i>Bulnesia sarmientoi</i>
Nogal	<i>Juglans australis</i>
Cuchi	<i>Astronium urundeuva</i>
Pino colorado	<i>Podocarpus rusbyi</i>
Moradillo	<i>Peltogyne confertiflora</i>
Ajunaú	<i>Pterogyne nitensis</i>
Cayú	<i>Anacardium occidentale</i>
Caliandra	<i>Calliandra calothrysus</i>
Cupesí	<i>Prosopis juliflora</i>
Curupaú	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
Gallito	<i>Erythrina spp.</i>
Jichituriqui	<i>Aspidosperma sp.</i>
Jorori	<i>Swartzia jorori</i>
Mapajo	<i>Ceiba pentandra</i>
Ochoó	<i>Hura crepitans</i>
Cerebó	<i>Schizolobium parahyba</i>
Sujo	<i>Sterculia striata</i>
Tarara colorada	<i>Platimiscium sp.</i>
Tejeyecue	<i>Centrolobium tomentosum</i>
Tipa	<i>Tipuana tipu</i>
Teca	<i>Tectona grandis</i>
Tajibo amarillo	<i>Tabebuia serratifolia</i>
Tajibo morado	<i>Tabebuia avellaneda</i>
Yesquero	<i>Cariniana stellensis</i>
Verdolago	<i>Terminalia amazonica</i>
Soto	<i>Schinopsis sp.</i>
Grevilla	<i>Grevillea robusta</i>
Kehuiña, keñua	<i>Polylepis spp.</i>



## **Herbaceas**

<i>Stipa ichu</i>	<i>Anthobrium triandrum</i>
<i>Stipa venusta</i>	<i>Festuca dolichophylla</i>
<i>Trifolium amabile</i>	<i>Festuca orthophylla</i>
<i>Lachemilla pinnata</i>	<i>Distichlis humilis</i>
<i>Chenopodium spp.</i>	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>
<i>Ruppia spp.</i>	<i>Muhlenbergia peruviana</i>
<i>Elodea potamogeton</i>	<i>Calamagrostis spp.</i>
<i>Miryophyllum quitense</i>	<i>Schnoenoplectus tatora</i>
<i>Scirpus atacamensis</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Neocrasa heterantha</i>	<i>Atriplex spp.</i>
<i>Onoseris gnaphalioides</i>	<i>Cortaderia atacamensis</i>
<i>Viguiera lanceolata</i>	<i>Imperata contracta</i>
<i>Amaranthus spp.</i>	<i>Arachis spp.</i>
<i>Lupinus spp.</i>	<i>Ullucus tuberosus</i>
<i>Solanum spp.</i>	<i>Oxalis tuberosa</i>
<i>Capsicum spp.</i>	<i>Ipomoea batata</i>
<i>Manihot esculenta</i>	<i>Annona spp.</i>

## **Arbustos**

<i>Parastrepbia lepidophylla</i>	<i>Tessaria dodoneifolia</i>
<i>Lampaya medicinalis</i>	<i>Baccharis spp.</i>
<i>Dodonaea viscosa</i>	<i>Polylepis spp.</i>
<i>Lippia boliviiana</i>	<i>Prosopis ferox</i>
<i>Celtis spinosa</i>	



## ANEXO 2

### Algunas especies de Bolivia con productos importantes, no comercializadas

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



## ANEXO 3

### Algunas variedades locales y cultivares antiguos de Bolivia

Nombre vernacular	Especie
Cojo pollo	<i>Amaranthus spp.</i>
Chuchusmuti, tarwi	<i>Lupinus mutabilis</i>
Quinua *	<i>Chenopodium quinoa</i>
Ajaras	<i>Chenopodium spp.</i>
Illamancus	<i>Chenopodium pallidicaule</i>
Paico	<i>Chenopodium ambrosoides</i>
Papalisa	<i>Ullucus tuberosus</i>
Oca	<i>Oxalis tuberosa</i>
Maswa	<i>Tropaeolum tuberosum</i>
Racacha	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>
Jícama	<i>Polymnia sonchifolia</i>
Ajíes	<i>Capsicum spp.</i>
Uchu	<i>Capsicum annum</i>
Locoto	<i>Capsicum pubescens</i>
Capulí	<i>Prunus capuli</i>
Frijoles *	<i>Phaseolus spp.</i>
Palatu	<i>Phaseolus lunatus</i>
Maníes	<i>Arachis hypogaea</i>
Tomates *	<i>Lycopersicon spp.</i>
Pajuro	<i>Erythrina edulis</i>
Achira	<i>Canna edulis</i>
Walusa	<i>Colocasia esculenta</i>
Camote	<i>Ipomoea batata</i>
Quina	<i>Cinchona spp.</i>
Palmito *	<i>Euterpe precatoria</i>
Maca	<i>Lepidium meyenii</i>
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>
Ajipa	<i>Pachyrhizus spp.</i>
Yacón	<i>Polimia sonchifolia</i>



<b>Nombre vernacular</b>	<b>Especie</b>
Papas	<i>Solanum tuberosum</i>
Zapote	<i>Achras sapota</i>
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>
Guanábana	<i>Annona muricata</i>
Castaña *	<i>Bertholletia excelsa</i>
Papaya	<i>Carica papaya</i>
Calabaza	<i>Cucurbita moschata</i>
Zapallo	<i>Cucurbita pepo</i>
Achojcha	<i>Cyclanthera spp.</i>
Lima tomate	<i>Cyphomandra betacea</i>
Pacay	<i>Inga spp.</i>
Lucuma	<i>Lucuma obovata</i>
Tumbo	<i>Passiflora mollissima</i>
Granadilla	<i>Passiflora quadrangularis</i>
Tunas	<i>Opuntia spp.</i>
Chilto, capuli	<i>Physalis peruviana</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Sauco	<i>Sambucus peruviana</i>
Pepino	<i>Solanum muricatum</i>
Lulo	<i>Solanum quitoense</i>
Cacao *	<i>Theobroma spp.</i>
Achiote	<i>Bixa orellana</i>
Floripondio	<i>Datura spp.</i>
Wacatay	<i>Tagetes minuta</i>
Muña	<i>Satureja boliviana</i>
Totora	<i>Schoenoplectus tatora</i>
Siringa, goma	<i>Hevea brasiliensis</i>
Jatata	<i>Geonoma deversa</i>
Penka	<i>Opuntia sp.</i>

\* Comercializados para exportación



## ANEXO 4

### Procedencia de material coleccionado en diferentes centros de Bolivia (Modificado y actualizado de Rea, 1985)

Especie	Centro	No. muestras	Descripción	Nativas	Introducidas
GRANOS					
<i>Arachis hypogaea</i>	CIAT-Saavedra	280	Variedades aceiteras		USA
<i>Amaranthus caudatus</i>	CFP-Pairumani	91		91	
<i>Avena sativa</i>	IBTA-S. Benito	26	Variedades de grano y forraje	1 criolla	25
<i>Chenopodium quinoa</i>	IBTA-Patacamaya	1715			984 Perú
<i>Ch. pallidicaule</i>	IBTA-Belén	412			Mayoría: Perú
<i>Chenopodium spp.</i>	IBTA-Patacamaya	41		34 Bol.	Méjico, Ec.
<i>Helianthus annus</i>	CIAT-Saavedra IBTA-G. Chaco	17 7	Líneas: 358, pobl. segreg.: 2		177
<i>Hordeum spp.</i>	IBTA-S. Benito	1361	Seleccionadas: 52	10 criol.	Rusia, CIMMYT
<i>Lupinus albus, L. luteus</i>	Pairumani	20			Europa
<i>Lupinus mutabilis</i>	CFP-Pairumani IBTA-Belén	114 341		114341	Alg. Perú
<i>Glycine max</i>	CIAT-Saavedra IBTA-G. Chaco	84 100	Variedades y líneas Variedades y líneas		8410013
<i>Oryza sativa</i>	CIAT-Saavedra IBTA-Sapecho	57 6	250 variedades Variedades		576
<i>Phaseolus vulgaris</i>	IBTA-Sapecho CFP-Pairumani	50 143	Líneas, negras: 18 Líneas		CIAT Colombia S. América, Europa
<i>Ph. multiflorus</i>	CFP-Pairumani	70		70	
<i>Pisum sativum</i>	CFP-Pairumani	38			
<i>Triticum aestivum</i>	IBTA-S. Benito CEP-Pairumani CIAT-Saavedra	1336 797 53	Variedades y líneas; selecc. 243 variedades y líneas Variedades	10 criol.	Rusia, CIMMYT Italia 53
<i>Triticum durum</i>	IBTA-S. Benito	233	Líneas de selección		233360
<i>Vicia faba</i>	CFP-Pairumani	480	Variedades	105 criol.	Mediterráneo
<i>Vigna sinensis</i>	IBTA-Sapecho	19	Líneas		19
<i>Zea mays</i>	CIAT-Saavedra IBTA-Sapecho IBTA-Coroico CFP-Pairumani	105 6 1 1050	Híbridos; sintéticos Híbridos Raza Coroico o Chuncho	11050	CIMMYT
RAICES Y TUBERCULOS					
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	IBTA-Coroico	2	Cultivo comercial	2	
<i>Ipomoea batatas</i>	UAGRM-Vallecito	3		3	
<i>Manihot esculenta</i>	IBTA-Riberalta IBTA-Perotó UAGRM-Vallecito IBTA-Coroico	11 13 9 3	Clones id.	93	CIAT Colombia CIAT
<i>Oxalis tuberosa</i>	IBTA-Belén	324	Catalogadas	324	



Espece	Centro	No. muestras	Descripción	Nativas	Introducidas
<i>Solanum tuberosum</i>	IBTA-Toralapa	1363		1363	
<i>Solanum spp.</i>	IBTA-Toralapa	317		317	
<i>Ullucus tuberosus</i>	IBTA-Belén	14	Catalogadas	14	
<i>Tropaeolum tuberosum</i>	IBTA-Belén	75	Catalogadas	75	
<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	IBTA-Perotó IBTA-Coroico UAGRM-Vallecito	2 2 2	Cultivo comercial Local y 1 de Yungas	222	
<i>Xanthosoma sp.</i>	IBTA-Perotó	1		1	
FRUTAS Y HORTALIZAS					
<i>Ananas comosus</i>	IBTA-Sapecho IBTA-Riberalta	5 4	Cultivares	4	5
<i>Carica papaya</i>	IBTA-Sapecho	2	Variedades		Colombia, Hw
<i>Citrus sinensis</i>	IBTA-Coroico IBTA-Chulumani IBTA-Sapecho IBTA-Chipiriri	48 18 5 15	Variedades e híbridos Variedades en multiplic.: 3 Variedades Variedades	4 criol. 1 criol. 1 criol.	Arg.Bra.USA USA
<i>Citrus reticulata</i>	IBTA-Coroico IBTA-Chulumani IBTA-Sapecho	24 13 5	Variedades id. id.	4 criol. 1 criol.	USA
<i>Citrus aurantifolia</i>	IBTA-Coroico IBTA-Chulumani IBTA-Sapecho IBTA-Chipiriri	11 3 2 2	Variedades id. id. id.	4 criol. 1 criol.	USA
<i>Citrus limon</i>	IBTA-Chulumani IBTA-Chipiriri	18 2	Variedades id.	3 criol.	
<i>Citrus paradisi</i>	IBTA-Chulumani IBTA-Sapecho	8 2	Variedades id.	1 criol.	USA
<i>Citrullus vulgaris</i>	IBTA-Sapecho	6	Variedades	1 criol.	Rusia
<i>Cucumis melo</i>	IBTA-Sapecho	5	Variedades		Rusia
<i>Cucumis sativus</i>	IBTA-Sapecho	4	Variedades		Rusia
<i>Cucurbita spp.</i>	CFP-Pairumani	317		317	
<i>Cyclanthera spp.</i>	CFP-Pairumani	?			
<i>Malus pumila</i>	IBTA-S. Benito	71	Cultivares para adaptación		
<i>Mangifera indica</i>	IBTA-Sapecho	2	Variedades	1 criol.	
<i>Musa paradisiaca</i>	IBTA-Sapecho	2	Cultivares		
<i>Musa sapientum</i>	IBTA-Sapecho UAGRM-Vallecito IBTA-Santa Ana IBTA-Perotó	7 21 14 6	Cultivares id. id. id.	1 criol. 5 criol. 6 criol.	Ecuador
<i>Persea americana</i>	IBTA-Sapecho	2	Cultivares en evaluación		
<i>Prunus persica</i>	IBTA-S. Benito	156	Cultivares		Arg., E.
<i>Prunus domestica</i>	IBTA-S. Benito	44	Cultivares		
<i>Prunus amygdalus</i>	IBTA-S. Benito	15	Cultivares		*



Especie	Centro	No. muestras	Descripción	Nativas	Introducidas
<i>Prunus armeniaca</i>	IBTA-S. Benito	7	Cultivares		*
<i>Prunus avium</i>	IBTA-S. Benito	5	Cultivares		Arg.
<i>Pyrus communis</i>	IBTA-S. Benito	37	Cultivares		
<i>Rheedia spp.</i>	UAGRM-Vallecito	1		1	
<i>Theobroma cacao</i>	IBTA-Sapecho IBTA-La Jota	65 11	Clones e híbridos id.		Tr., CR, Ec.
<i>Vitis spp.</i>	IBTA-S. Benito	37	Variedades		**
ESTIMULANTES Y CONDIMENTOS					
<i>Bixa orellana</i>	UAGRM-Vallecito IBTA-Perotó	1 1		11	
<i>Capsicum spp.</i>	CFP-Pairumani	318		318	
<i>Coffea canephora</i>	IBTA-Coroico IBTA-Sapecho	105 37	Prog.: 60, lín.: 20	1 criol.	CATIE, Br.
<i>Coffea arabica</i>	IBTA-Coroico IBTA-Chipiriri	1 29	Criollo yungueño Lin. y v. UFV		Brasil
TEXTILES					
<i>Gossypium spp.</i>	CIAT-Saavedra	30	Lin. y cultivares comerciales		USA, Br., Arg
SACARIFERAS					
<i>Sacharum officinale</i>	CIMCA-Saavedra CBF-Bermejo	? ?	Propagados de semilla En cooperación con IBTA		Br. Arg.
LATICIFERAS					
<i>Hevea brasiliensis</i>	IBTA-La Jota IBTA-Chipiriri IBTA-Riberalta	213 1 ?	Propagados de semilla Pies de injerto	2131	
<i>Hevea spp.</i>	IBTA-Riberalta	48	Injertados		Afr., Br.
OLEAGINOSAS					
<i>Bertholletia excelsa</i>	IBTA-Riberalta	?	De 3 tipos		
FORRAJERAS					
<i>Tropicales</i>	CIAT-Saavedra IBTA-Chipiriri IBTA-Beni	60 24 37	Gram: 24, Leg: 24 Gram: 3, Leg: 14 Gram: 29, Leg: 8	37	CIAT, Col. id.
Altoandinas	UMSS-La Violeta	4	Gram: 2, Leg: 2	4	
Templadas	IBTA-Patacamaya	?			USA

p.v.= Población segregante; v.= Variedad; prog.= Progenie; lín.= Línea;  
 criol.= Criolla; Afr.= Africa; Arg.= Argentina; Bol.= Bolivia; Br.= Brasil; Col.=  
 Colombia; E.= Europa; Hw= Hawai; Tr.= Trinidad; Ec.= Ecuador;  
 CR= Costa Rica; \*= Convenio Bolivia - Suiza; \*\*= Convenio IBTA-COTESU;  
 Leg= Leguminosas; Gram= Gramíneas



## ANEXO 5

**Lista de participantes en la Reunión Taller sobre recursos fitogenéticos de Bolivia - Reunion Taller Nacional sobre el Informe Nacional de Recursos fitogenéticos en Bolivia, La Paz, 20 y 21 de julio**

Nombre	Institución	Dirección
Cargo		
Ing. Gualberto Tapia Director Técnico	Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA)	Calle Batallón Colorados No.24 , Edif. El Condor, Piso 3. Casilla 5783. Tels. (591-2) 374291, 374289 La Paz.
Ing. Miguel Angel Silva Jefe Departamento de Investigación y Extensión Agrícola	Secretaría Nacional de Agricultura	Av. Camacho Nº 1471 Piso 4 Teléfono: 374270 - 374292 int. 118 FAX: 357535
Ing. Jorge Mariaca Unidad de Recursos Genéticos	Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente - Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad	Calle Juan José Pérez esq. Pasaje Urdininea,No. 270. Piso 5. Casilla 12814; Email: recgenet@dncb.bo Tels. (591-2)316526, 316230. Fax: (591-2) 315794 La Paz.
Lic. Eliana Flores Coordinadora de la Unidad de Vida Silvestre	Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente - Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad	Calle Juan José Pérez esq. Pasaje Urdininea,No. 270. Piso 5. Casilla 12814; Tels. (591-2)316526, 316230. Fax: (591-2) 315794 La Paz.
Lic. Mónica Moraes Investigadora	Herbario Nacional Bolivia	Campus Universitario c. 27 Cota Cota; Casilla Nº 10077 Teléfono: 792582 - 792416; FAX: 797511 La Paz.



Nombre Cargo	Institución	Dirección
Gloria Rodrigo Lira Jefe de Unidad	UMSA - Unidad de Biología Molecular; Carrera de Biología	Monoblock Central UMSA Casilla 9690. Teléfonos: 359570 - 359571 - 799459; FAX: 315092 La Paz.
Lic. Juan Pablo Arce S. Coordinador Nacional	Red de Desarrollo Sostenible Ministerio Desarrollo Sostenible	Av. Arce N° 2148 Teléfonos: 317320 - 317368; FAX: 317320 La Paz.
Ing. Jorge A Burgoa W. Director de la Sub- Estación de Riberalta	I.B.T.A.	C. A. René Moreno , Casilla N° 08 Teléfono: 08522394 Beni.
Ing. Julio L. Gabriel O. Coordinador Nacional de Recursos Genéticos	IBTA - PROINPA	Man Cesped N° 0-0293 Casilla 4285 Teléfono: 49013 - 49506 FAX: 45708 Cochabamba.
Ing. Carlos Rivadeneira Michel Jefe Programa de Fitopatología y Biotecnología Agrícola	Instituto de Investigaciones Agrícolas "El Vallecito" U.A.G.R.M.	Km. 8 Carretera al Norte Teléfono: 422130 FAX: 342317 - 422130 Casilla: 702 Santa Cruz de La Sierra.
Dr. Gonzalo Avila Lara Director	Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani	Casilla N° 128 Teléfono: 42-60083 FAX: 4260083 Cochabamba.-
Lic. Lorena Guzmán Villarroel Encargada Banco de Germoplasma	Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani	Casilla N° 128 Teléfono: 42-60083 FAX: 4260083 Cochabamba.-
Ing. Martín Dávila Gutierrez Director Ejecutivo	Centro de Desarrollo Forestal	Av. Camacho 1471 6º Piso Casilla N° 8928 Teléfono: 367460 FAX: (591-02) 367302 La Paz.
Ing. Julio Rea Recursos Fitogenéticos	Proyecto de Raíces y Tubérculos Andinos	Tel. (2) 721148 Casilla 13357 La Paz.



<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>	<b>Dirección</b>
<b>Cargo</b>		
Ing. Juan Villarroel S. Laboratorio de Biotecnología	Facultad de Agronomía - U.M.S.S.	Av. Petrolera Km. 5 Teléfono: 24248 - 53284 FAX: 551 (042) 23406 Cochabamba.-
Lic. Carmen Miranda Directora Ejecutiva	Estacion Biológica del Beni-Academia Nacional de Ciencias	Av. 16 de Julio 1732 Teléfono: 350612 ; FAX: 350612 La Paz.
Ing. Alfredo Pérez Angulo Decano	Facultad de Ciencias Agrícolas (UAGRM)	Casilla N° 702 Teléfono: 342317 - 342990 - 544510 FAX: 342317 - 03- 342160 Santa Cruz de La Sierra.
Ing. Hans Rocha Torrez Jefe Proyecto	Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro - Secure	Calle Julian Maria Lopez Nº 1194 Teléfono: 55832 Cochabamba.
Ing. Julio Loredo España Area Técnica	Consejo Nacional de Semillas	Av. 6 de Agosto N° 2006 Edif. V Centenario Departamento D-1 Teléfono: 391608; Fax: 391953 LaPaz.
Ing. Adolfo Muñoz Ollor Jefe Centro Experimental del Maíz	I.B.T.A. - Yacuiba	Calle San Pedro Arguedas Teléfono: 0682-2188 Yacuiba.
Lic. Emilia García E. Directora	Herbario Nacional de Bolivia	Campus Universitario c. 27 Cota Cota; Casilla Nº 10077 Teléfono: 792582 - 792416; FAX: 797511 La Paz.
Ing. Gualberto Soliz	Centro Desarrollo Forestal (CDF)	Av. Camacho N° 1471 Sexto Piso Teléfono: 367460 La Paz.



# Lista de colaboradores

## Comisión revisora

### Miguel Angel Silva Ramos

Dpto. Investigación y Extensión Agrícola (SNAG)

### Gonzalo Avila Lara

Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas Pairumani (CIFP)

### Lorena Guzmán V.

Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas Pairumani (CIFP)

### Emilia García E.

Herbario Nacional de Bolivia

### Julio Gabriel O.

Coord. Recursos Genéticos IBTA - PROINPA

### Gloria Rodrigo Lira

Unidad de Biología Molecular Univ. Mayor de San Andrés

### Alfredo Pérez A.

Facultad de Ciencias Agrícolas Univ. Gabriel Rene Moreno

### Julio Loredo

Consejo Nacional de Semillas

### Juan Villaroel S.

Lab. Biotecnología Veg. Univ. Mayor de San Simón

## Comisión redactora

### Mónica Moraes

Herbario Nacional de Bolivia

### Jorge Mariaca

Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad

### Juan Pablo Arce

Red de Desarrollo Sostenible