a nivel nacional, sino incluso a nivel rural. En cuanto al analfabetismo, la situación en estas áreas es en un 71% más desventajosa que el promedio nacional, y 21% inferior al promedio de las zonas rurales. Aunque existe algún tipo de infraestructura carretera, aproximadamente la mitad está constituida por vías secundarias y en deficiente estado. La dotación de servicios básicos es, en la mayoría de los casos, inferior al promedio del área rural. A esta difícil situación hay que añadir la existencia de altas tasas de crecimiento de la población en los municipios más importantes correspondientes a las áreas con mayor potencial en biodiversidad.

Esta relación entre bajos ingresos, menor desarrollo relativo e importancia de las actividades de uso de la biodiversidad, representa una seria amenaza para la conservación y aprovechamiento sostenible de estos recursos ya que la población precisa encontrar alternativas para satisfacer sus necesidades y mejorar su calidad de vida.

6.4. Escasez de Inversión y Financiamiento

Se identificó que el mayor obstáculo para un aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y para desarrollar a plenitud su potencial es la dificultad de acceso a financiamiento. Los agentes económicos vinculados al aprovechamiento de la biodiversidad prácticamente no tienen capacidad de inversión. Esta es una consecuencia de los bajos niveles de productividad prevalecientes en la economía rural, de la escasa capacidad de gestión de los productores y de la casi total ausencia de emprendimientos empresariales ligados a la producción de bienes y servicios de la biodiversidad, con altos niveles de generación de valor agregado.

Así, los bajos niveles de productividad y de gestión son incompatibles con las condiciones requeridas para acceder al sistema financiero nacional, fuertemente relacionadas con el ingreso y el patrimonio de la unidad económica. Por ello la urgencia de considerar acciones que faciliten que el pequeño campesino o la comunidad puedan ser sujetos de crédito. Es fundamental también superar el predominio de estructuras económicas de subsistencia en el área rural. Más aún, es indispensable atraer inversionistas que posean capital, tecnología y capacidad empresarial necesarios para aprovechar sosteniblemente el importante potencial económico de la biodiversidad y de esta manera conjurar la mayor amenaza que se cierne sobre la conservación de estos recursos.

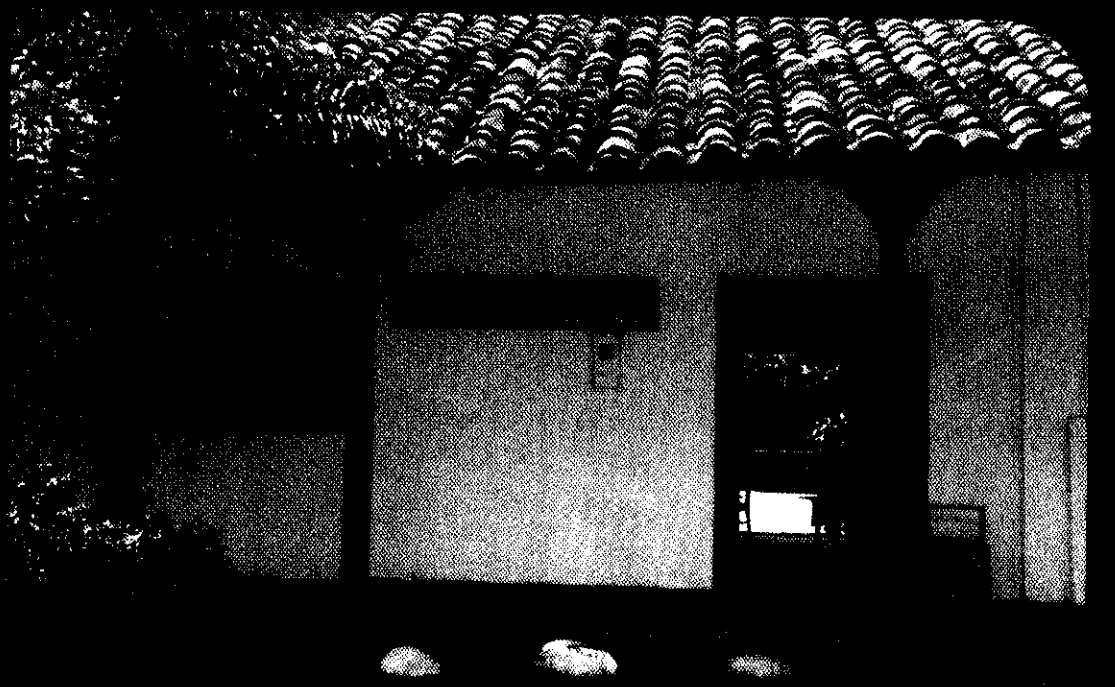
Las alianzas estratégicas para el desarrollo del ecoturismo Mancomunidad Sara e Ichilo

El Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Amboró tiene una alta calidad en sus paisajes y amplia diversidad de flora y fauna. Una de las poblaciones más importantes del parque es Buena Vista, que fue fundada por la Misión Jesuítica de los Santos Desposorios. José y María. Esto significa que tiene su propia identidad cultural expresada en su religiosidad, arquitectura colonial, arte, cabildos indígenas, gastronomía, bailes, etc.

El municipio definió mediante ordenanzas municipales 02/96, 10/96 y 07/98, su vocación turística. Esto significó que el municipio se comprometió a defender y cuidar ambos tipos de patrimonios y optó por la conservación y gestión turística sostenible del parque, como fuente de su desarrollo. Para este fin se consolidó una alianza estratégica a través de la creación del Consejo Consultivo de Turismo de Buena Vista, con la participación del municipio, inversionistas privados y comunidad. Asimismo, la Alcaldía se convirtió en facilitadora de la inversión privada.

Dado el éxito de esta alianza estratégica en Buena Vista, ahora se la ha proyectado a toda la mancomunidad mediante la creación de la Cámara Hotelera de la Mancomunidad y principalmente a través de los estatutos orgánicos de la Mancomunidad de Municipios, los cuales permiten que el sector privado se incorpore a su Directorio. La Cámara cuenta en este momento con 18 miembros. Las inversiones realizadas a la fecha por sus afiliados son de aproximadamente $us 15.000.000. La Cámara agrupa a empresarios de los cinco municipios que componen la mancomunidad, es decir, Portachuelo, Santa Rosa del Sara, Buena Vista, San Carlos y Yapacani.

Una de las empresas afiliadas a la Cámara Hotelera de la Mancomunidad Sara e Ichilo, "Lomas del Mirador", ha invertido alrededor de 800.000 US$ en la construcción, venta y funcionamiento de 60 cabañas, sobre una superficie de 20 ha, con toda su infraestructura social y recreacional. De este monto, aproximadamente 170.000 US$ se gastaron en empleo eventual y permanente de gente de la zona. Se tuvo un efecto multiplicador en la demanda de servicios en Buena Vista como ser: restaurantes, artesanías, guías turísticos, etc. Este efecto multiplicador, así como la alta generación de empleo e inversión hacen del eco-etnoturismo una actividad promisoria, alternativa a las tradicionales actividades económicas de alto impacto ambiental.



6.5. Perspectivas

Las zonas con mayor potencial en biodiversidad en Bolivia presentan altas tasas de crecimiento poblacional, en gran parte debido a la existencia de flujos migratorios desde el Occidente. Esto está generando una creciente presión por bienes y servicios que, si no se canaliza y atiende oportuna y eficazmente, puede poner en serio riesgo la biodiversidad existente en estas áreas.

Por otra parte, la biodiversidad tiene un importante potencial económico, que podría desarrollarse significativamente si se atrae capital, tecnología y capacidad empresarial mediante inversiones. Asimismo, la vulnerabilidad financiera del SNAP puede enfrentarse contundentemente desarrollando el potencial en servicios ambientales de la biodiversidad, es decir que los recursos que aportaría el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad harían viable la conservación de los mismos.

El mayor escollo que hay que enfrentar para atraer inversiones en biodiversidad son las condiciones estructurales, económicas y sociales de los pobladores y comunidades vinculadas con la gestión de la biodiversidad. Existen amplios segmentos de la población confinados en una economía agraria de subsistencia, con bajos niveles de productividad, prácticamente desarticulada de la economía mundial, derechos de acceso sobre los recursos de la biodiversidad todavía precarios y recursos humanos poco capacitados. Pese a no formar parte de las áreas más amenazadas del país, ubicadas en gran parte en la faja alto y sub-andina, los departamentos en los que la biodiversidad tiene mayor importancia como actividad económica –Beni, Pando, Potosí y Oruro– son también los de menor desarrollo humano relativo. Además, existen serias limitaciones en la infraestructura y los servicios públicos, que el Estado está lejos poder aportar independientemente, por lo que es imprescindible el establecimiento de condiciones favorables para la atracción de inversionistas privados.

7. Prioridades para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad

7.1. Criterios de Priorización

Si bien el diagnóstico está planteado para todos los componentes de la diversidad biológica de Bolivia, con el fin de hacer más eficiente y eficaz su aplicación, se ha realizado una priorización en la atención de algunos recursos, tanto para fines de conservación o protección más estricta de algunos ecosistemas, especies o recursos genéticos, como para el uso sostenible de algunos de ellos. Los principales criterios utilizados para dicha priorización fueron: la función integrada que cumplen, estado de conservación - grado de amenaza (erosión o extinción), endemismo, representatividad en el SNAP, valor sociocultural, su aporte a la seguridad alimentaria (agrobiodiversidad), estado de conocimiento, potencial económico, existencia de mercados, biología y ecología del recurso y la capacidad productiva de los ecosistemas.

7.2. Ecosistemas priorizados para la conservación

a) **Ecosistemas precarios**: Humedales (bofedales, vegas, puquíos, atollas, manantiales, bajíos, bañados, madrejones, curiches, sartenejas y otros), que son de reducida extensión, dependen de los pulsos naturales y son sumamente frágiles, están fuertemente amenazados por el sobrepastoreo y el drenaje al que son sometidos para la habilitación de tierras con fines agropecuarios y, a nivel global, son uno de los ecosistemas más amenazados.

b) **Formaciones de sobrevivencia**: Relictos de comunidades vegetales que permanecen en medios distintos al original, como queñuales, yaretales, cactales, cayarales, pinales, bosques residuales en cañadones, etc. Son de reducida superficie, dispersos y fuertemente amenazados por sobrepastoreo, extracción de leña y expansión agrícola.

c) **Ecosistemas boscosos**: Bosques pluvionebulares o de ceja, palmares andinos, islas de bosque en medio de la sabana y otros. Presentan diferentes grados de amenaza por expansión agrícola, construcción de carreteras, extracción de madera, y expansión ganadera.

Fotografía: Gaston Ugalde, cortesía SERNAP

Bolivia cuenta con ecosistemas, como los bosques pluviales montanos de yungas, que por su condición de amenazados y fragilidad requieren de atención prioritaria.

Entre los ecosistemas boscosos más relevantes para la conservación se pueden mencionar los siguientes:

- Bosques ribereños de los ríos Acre, Abuná, Iténez y Verde.
- Bosques y sabanas entre Huanchaca y el sistema de ríos y lagunas del Pantanal hasta la laguna Cáceres.
- Bosques y sabanas que abarcan desde el arroyo Concepción hasta el río Paraguay.
- Bosques de galería del río Negro, bosques y sabanas del Chaco (entre los hitos Chovoreca, Capitán Uztares y D´orbigny).
- Bosques riparios de las orillas del río Pilcomayo hasta el paralelo 22, incluyendo los bosques, matorrales y sabanas hacia el Oeste.
- Bosques riparios de montaña de los ríos Grande de Tarija y Bermejo.
- Pajonales y matorrales altoandinos en la frontera Sur con Argentina y Chile.
- Pajonales y matorrales altoandinos de la cordillera occidental.
- Bosquecillos de queñua entre Bolivia y Chile.
- Lago Titicaca en la frontera con el Perú.
- Puna húmeda y bofedales del río y laguna Suches.
- Periglaciales de la cordillera de Apolobamba.
- Bosques pluvionebular, pluvial montano y húmedo de Yungas.
- Bosques, palmares y sabanas a lo largo del río Heath.
- Bosques colinosos del ondulado amazónico del Norte hasta Bolpebra.

d) Ecosistemas en Corredores Ecológicos que son compartidos con los países vecinos, acrecentando su superficie y abriendo oportunidades para la coordinación de acciones de conservación.

7.3. Ecosistemas priorizados para uso sostenible

a) Ecosistemas productores de madera identificados en base a los bosques de seis regiones evaluadas por la Superintendencia Forestal en 1999, como potenciales para la producción permanente. Entre éstos se encuentran los bosques amazónicos, preandinos, chiquitanos, los de las reservas forestales de producción Choré, Guarayos y Bajo Paraguá[95].
b) Agroecosistemas, como los campos sembrados y/o pastos, son productores de alimentos de origen animal o vegetal para consumo directo o para ser transformados. Cubren una extensión de 33.500 km^2 aproximadamente[96].
c) Ecosistemas productores de agua para diversos usos, como las formaciones de ceja de monte, cordilleras, glaciales y lagunas altoandinas.
d) Ecosistemas que sean los mayores almacenes y sumideros de carbono, como los bosques tropicales y subtropicales.
e) Ecosistemas para recreación y turismo, como los de áreas protegidas y otros sitios de valor significativo.

7.4. Vida silvestre priorizada para la conservación

Son de atención prioritaria las especies cuyo estado de conservación está bajo alguna categoría de riesgo o amenaza, aquellas que son centros de origen, endémicas, las que tienen distribución restringida y las que tienen valor paisajístico

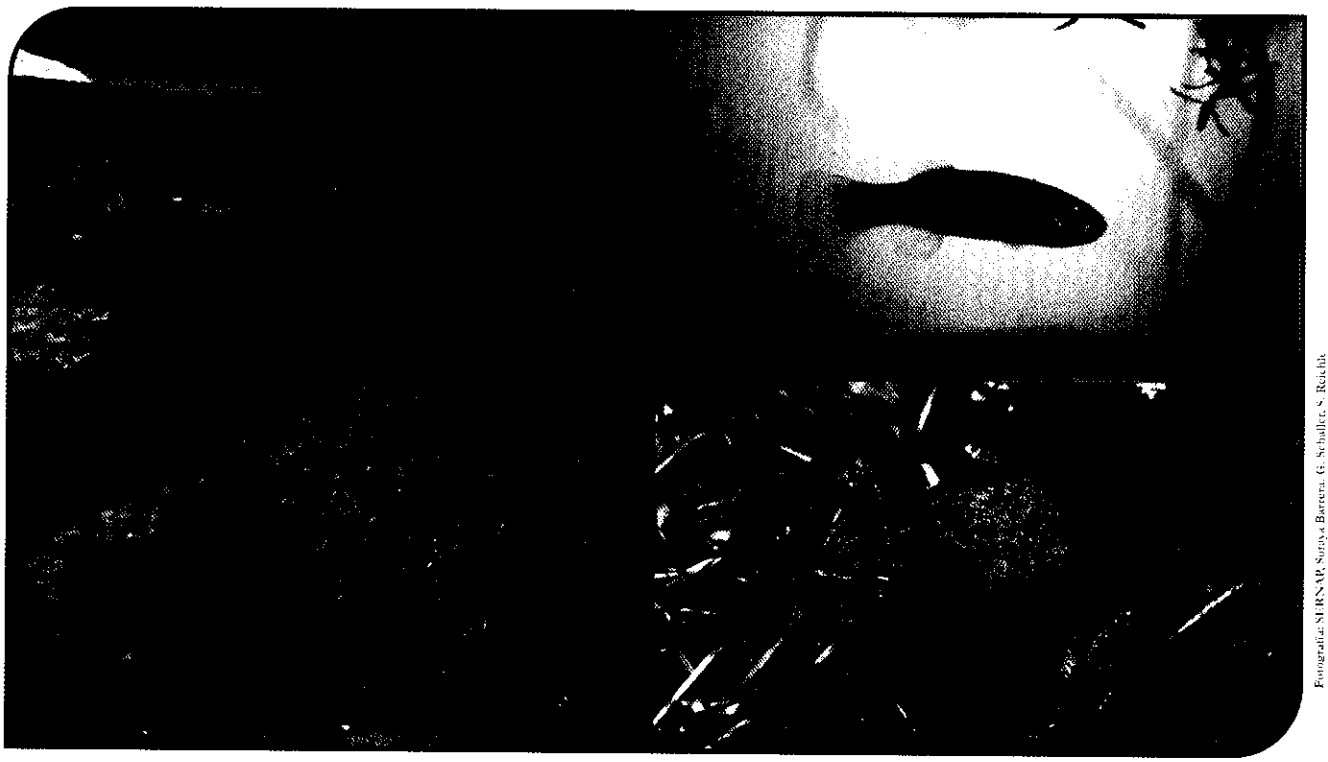
95 SIF, 2000
96 MAGDR. 2000

y ecológico, cumpliendo con ello lo establecido en el Art. 52 de la Ley 1333. Sin embargo, para precisar la escala de las acciones de conservación y/o preservación *in situ* de estas especies, es necesario identificar las áreas geográficas más importantes para su sobrevivencia dentro y fuera de las áreas protegidas, con base al conocimiento de su viabilidad poblacional, entre otras características biológicas.

Algunas de las 254 especies amenazadas de flora que merecen mayor atención son: *Aphelandra inaequalis* (acantácea), *Vellozia variabilis* (velloziacea), *Bulnesia sarmientoi* (guayacán o palo santo), *Androstephanos tarijensis, Pamianthe peruviana, Amaryllis spp.*, (amarillidáceas), *Schinopsis spp.* (soto negro y quebrachos), *Tillandsia spp.* (bromelias), *Sulcorebutia spp.* (cactus), *Podocarpus spp.* (pinos de monte), *Polylepis spp.* (queñuas), *Begonia spp.* (begonias), *Solanum spp.* (papas silvestres), *Alnus acuminata* (aliso), *Parastrephia quadrangularis* (thola), *Azorella compacta* (yareta) y varias especies de iridáceas, orquídeas y palmeras (jatata, asaí, janchicoco, sunkha) entre otras[97].

Entre las 289 especies de vertebrados amenazados de Bolivia, algunas que merecen mayor atención son: *Lama guanicoe* (guanaco), *Chaetophractus nationi* (quirquincho), *Chinchilla chinchilla* (chinchilla), *Gracilianus aceromarcae* y *Monodelphis kunsi* (marsupiales), *Catagonus wagneri* (pecarí chaqueño), *Oreailurus jacobita* (titi o gato andino), *Dynomis branickii* (pacarana), *Priodontes maximus* (tatú gigante), *Pterocnemia pennata* (suri), *Rollandia microptera* (zambullidor), *Ara glaucogularis* (paraba barba azul), *Crax globulosa* (mamaco), *Pauxi unicornis* (pava copete de piedra), *Anodorhynchus hyacinthinus* (paraba jacinta), *Ara rubrogenys* (paraba frente roja), *Melanosuchus niger* (caimán negro), *Podocnemis spp.* (tataruga y peta de río), *Telmatobius culeus* (rana gigante), *Hyla charazani* (rana), *Orestias spp.* (boga, humanto) entre otras[98].

Especies tales como la yareta (*Azorella compacta*); la boga, carachi y similares (*Orestias spp.*); el pecarí chaqueño (*Catagonus wagneri*) y una especie de rana (*Hyla charazani*), entre muchas otras, están en condición de amenaza, requieren de medidas urgentes para evitar su desaparición.



Fotografía: SERNAP, Sotaya Barrera, G. Ceballos, S. Reichle

97 Gonzales & Meneses, 1999; MDSP, 2001a
98 MDSP, 2001a, basado en Sarmiento, 1999

7.5. Vida silvestre priorizada para uso sostenible

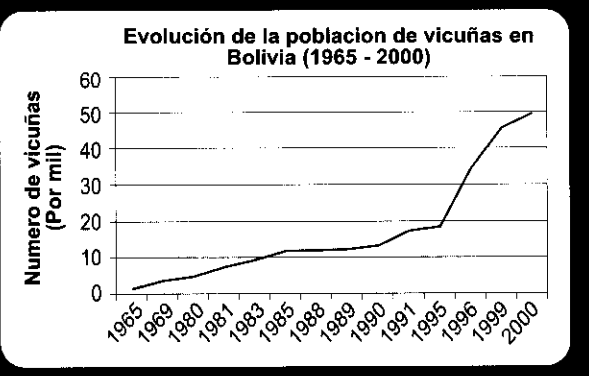
Se consideran aproximadamente 160 especies de flora con potencial para uso sostenible concernientes a plantas oleaginosas, frutales, cultivadas, forrajeras, de madera dura poco conocidas, plantas potenciales para fibras colorantes o tintóreas, insecticidas, lubricantes y cosméticos. Algunos ejemplos de especies promisorias para el aprovechamiento sostenible son: *Bertholletia excelsa* (castaña), *Astrocaryum aculeatum* (chonta), *Attalea speciosa* (cusi), *Annona squamosa* (chirimoya), *Inga spp.* (pacay), *Rheedia macrophylla* (achachairú), *Rheedia acuminata* (ocoró), *Myrciaria cauliflora* (guapurú), *Psidium acutangulum* (guayaba blanca), *Theobroma speciosum* (chocolatillo), *Carludovica palmata* (jipi japa), *Geonoma deversa* (jatata), *Bixa orellana* (achiote), *Hura crepitans* (ochoó), *Prosopis spp.* (algarrobo), *Pouteria lucuma* (lucuma), *Pachyrhizus ahipa* (ajipa), *Myroxylon peruiferum* (quina quina) y otros[99].

Alrededor de 30 especies de fauna con potencial económico y manejo sostenible de Bolivia que incluye principalmente los productos carne, cueros, mascotas, grasas, aceites y otras sustancias derivadas. Algunos ejemplos de estas especies promisorias para aprovechamiento sostenible son: *Rhea americana* (piyo), *Tayassu tajacu, T. pecari* (chanchos de tropa), *Dasypus septencinctus* (tatú), *Agouti paca* (jochi), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capibara), *Tapirus terrestris* (tapir), *Geochelone carbonaria* (peta de monte), *Colossoma macropomum* (pacú), *Pseudoplatystoma fasciatum* (surubí), *Caiman yacare* (lagarto), *Vicugna vicugna* (vicuña), *Procyon cancrivorus* (mapache), *Conepatus chinga* (zorrino), *Nothoprocta ornata* (pisacca) y abejas de la Subfamilia Meliponinae[100].

La vicuña: un potencial para el uso sostenible en la zona andina

La vicuña silvestre es considerada como una fuente potencial de recursos económicos, capaz de paliar la pobreza que afecta al poblador andino. Las poblaciones de vicuña en Bolivia han registrado un incremento de 1,097 (1965) a 49,234 animales (2000). Del total nacional, 36.025 vicuñas se encuentran en el Apéndice II de CITES y se ubican en tres Centros Piloto (Ulla Ulla, Mauri – Desaguadero y Sud Lípez) creados para el aprovechamiento sostenible experimental de la fibra de vicuña y su conservación, reglamentada por Decreto Supremo No. 24529, programa impulsado por la Dirección General de Biodiversidad.

Para coordinar las actividades de capacitación, manejo, aprovechamiento y garantizar la distribución equitativa de los beneficios entre las comunidades campesinas, se han conformado las Asociaciones Regionales de Manejadores de Vicuña en Apolobamba, Machaqa, Nor Pacajes, Paka Jaqis y Sud Lípez. En los tres centros piloto están participando 60 ayllus o comunidades grandes que agrupan a 311 comunidades pequeñas. Las comunidades se beneficiarán con la venta de tela elaborada con fibra de vicuña obtenida del animal vivo. Bolivia cuenta con un cupo anual de 1.975 kilos para ser transformado en aproximadamente 2.000 metros de tela. Esta tela es considerada un bien de lujo, cuya oferta es limitada con un costo promedio de 1000 $US por metro. Del monto total de la venta se deduce el 20% para el funcionamiento del Programa Nacional de Conservación y Manejo de la Vicuña, el 20% para los gastos de transformación y transporte, el 10% para gastos de producción, quedando el 50% para las familias campesinas asentadas en los tres centros piloto.



99 Cárdenas, 1989; Ayangma, 1997; Moraes, 1996b; Beck, 1998; MDSP, 2001a

100 Townsend, 1996, Sarmiento, 1999, L. Painter, D. Rumiz, R. Wallace, com. pers. 2000; F. Osorio, com pers. 2001; MDSP, 2001a

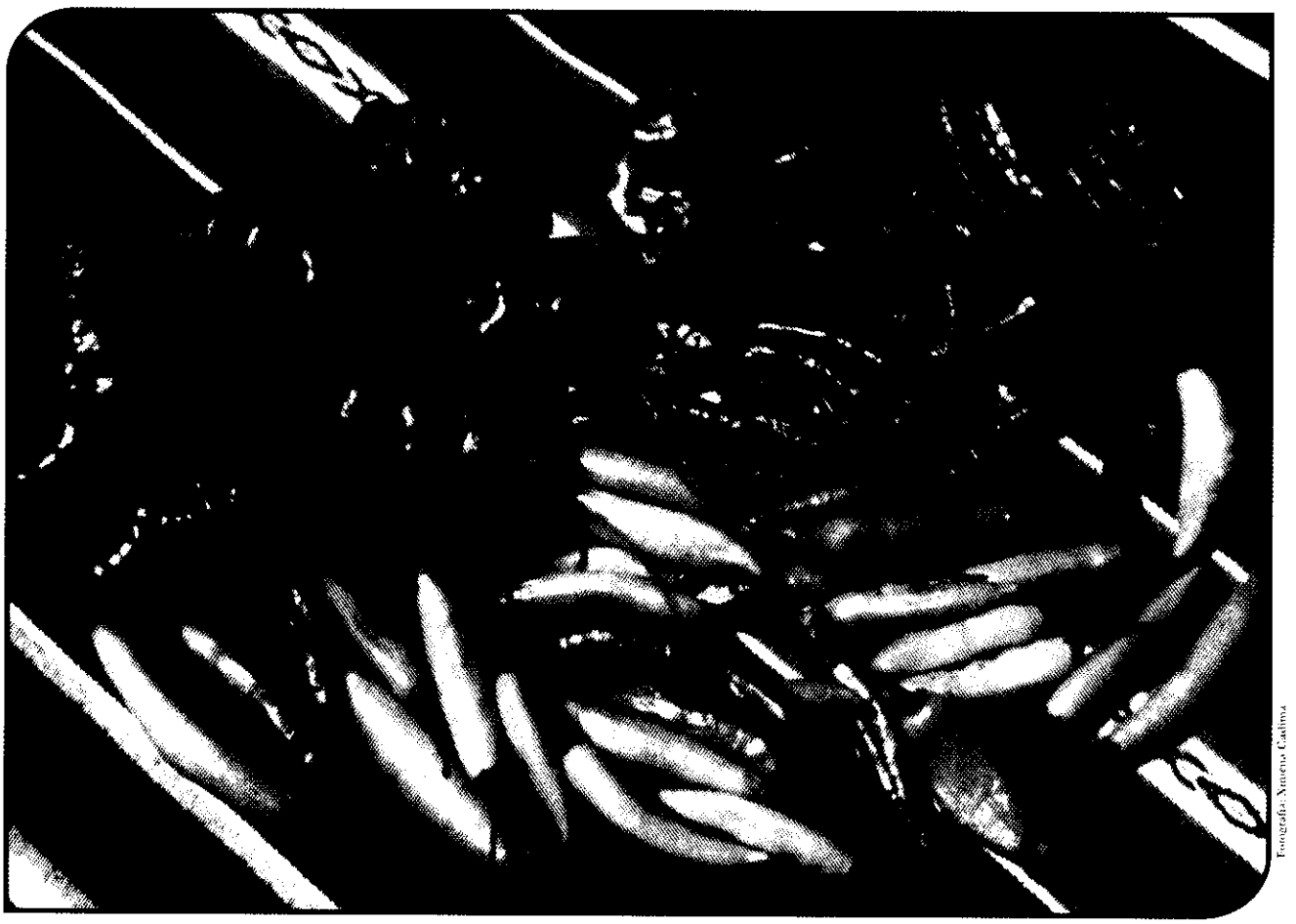
7.6. Recursos Genéticos Priorizados

Los recursos genéticos priorizados para su conservación y uso sostenible son: (i) aquellos que se encuentran en un mayor riesgo de erosión genética, (ii) los que tienen un potencial económico por sus propiedades o usos tradicionales y (iii) los que representan la base productiva y alimentaria de las comunidades locales. En el caso de los recursos genéticos silvestres se han considerado principalmente los potenciales medicinal, aromático y como controladores biológicos.

En este sentido se pueden discriminar tres grupos de recursos con distintos niveles de acción:

- Los que necesitan de investigaciones básicas, como las raíces andinas, granos (como maní, frejol y otras leguminosas), productos industriales (como palmito, cacao, nuez de la Amazonía) y frutas tropicales (como achachairú y mango) y la mayoría de los recursos genéticos vegetales y animales silvestres.
- Los que requieren de prácticas experimentales e investigaciones aplicadas con perspectiva a la explotación comercial, como los tubérculos, granos altoandinos, cereales (como maíz) y algunas especies seleccionadas de plantas medicinales, insecticidas y aromáticas, cuyos componentes bioactivos han sido identificados y evaluados en investigaciones anteriores.
- Los que son identificados para explotación netamente comercial como las especies introducidas de frutos de valle y tropicales.

Bolivia es centro de origen de varios recursos genético importantes para el uso y conservación, como por ejemplo los ajíes (*Capsicum spp.*).



Fotografía: Ximena Cadima

En los últimos años, se ha generado información de 2.849 especies de plantas medicinales con identidad taxonómica verificada con herbarios y de las cuales los grupos bolivianos de investigadores químicos han evaluado cerca de 1.726 especies. De este conjunto alrededor de 800 especies han sido priorizadas por su mayor potencial económico[101]. Sin embargo, de estas especies aún no se cuenta con estudios de mercado, sólo alrededor de 25 ya tienen un requerimiento del mercado internacional y estudios avanzados respecto a sus propiedades farmacológicas y actividad química, como por ejemplo la sangre de drago (*Croton draconoidesi*), la uña de gato (*Uncaria tomentosa*), el güiraquillo (*Solanum lorentzii*), la evanta (*Galipea longiflora*), el romerillo (*Eupatorium bunnifolium*) y otras[102].

Por otra parte, en cuanto a los recursos genéticos de especies alimenticias y forestales, se han priorizado alrededor de 50 especies[103], entre las que se consideraron preferentemente especies nativas o con centro de origen en Bolivia. Esta lista incluye 10 especies de tubérculos nativos, 5 de raíces nativas, 8 de cereales y pseudo cereales (4 nativos, 4 introducidos), 4 leguminosas (3 nativas, 1 introducida), 17 frutas y hortalizas (10 nativas y 7 introducidas), 10 especies forestales y 5 forrajeras.

El Banco de Germoplasma de Quinua, un tesoro del altiplano boliviano

El Banco de Germoplasma de Quinua y Granos Andinos fue conformado en la década del 60 con apoyo del entonces Instituto Boliviano de Cultivos Andinos, la FAO, IICA y el CIRF (hoy IPGRI). La recolección, caracterización y evaluación bajo la responsabilidad del IBTA alcanzó a 2511 accesiones hasta 1997.

Cuando las estaciones experimentales del IBTA pasaron a los gobiernos departamentales, en 1998 el MAGDR, respaldando la esencia misma del Banco de Germoplasma como patrimonio de la nación, encomendó a PROINPA velar por la conservación de los granos andinos.

La Fundación ha emprendido la conservación y uso del Banco de Germoplasma con actividades de multiplicación, recolecciones complementarias, el establecimiento de los sistemas de documentación manual y electrónica y la utilización del material en el mejoramiento genético.

Actualmente, el Banco tiene 2.701 accesiones y se conserva en La Paz bajo condiciones de banco activo, iniciándose trabajos para encarar la conservación a largo plazo (banco base), tal como recomienda el Plan de Acción Mundial para la conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

101 MDSP, 2001a en prep.
102 MDSP, 2000
103 Ibidem