

RESERVA

a la promo-
educación a-
el sector
centrales

IICA
3172
1996
MFN-8696



***"Seminario Regional para la Promoción de Sistemas
de Producción Agrícola Sostenibles para el Sector Campesino
en los Andes Centrales"***

MAG - FAO - CIP - IICA - UNEP - CONDESAN

**Enero 15 - 18 de 1996.
Quito, Ecuador**

**CONTRIBUCIONES PARA EL DESARROLLO
DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
SOSTENIBLE PARA EL SECTOR CAMPESINO
DE LOS ANDES CENTRALES**

Mujica B., E. y Rueda S., J.L. (eds.)

CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION

" RODRIGO PEÑA "

IICA - COLOMBIA

3773-
795
FN-8696

**CONTRIBUCIONES PARA EL DESARROLLO DE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA SOSTENIBLE
PARA EL SECTOR CAMPESINO DE
LOS ANDES CENTRALES**

Documentos preparados para el

**SEMINARIO REGIONAL PARA LA PROMOCION DE SISTEMAS DE
PRODUCCION AGRICOLA SOSTENIBLE PARA EL SECTOR
CAMPESINO DE LOS ANDES CENTRALES**

(Quito, Ecuador, enero de 1996)

**Elías Mujica B.
José Luis Rueda S.**
Editores

**ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACION
(FAO)**

**CONSORCIO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
DE LA ECORREGION ANDINA
(CONDESAN)**

**CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA
(CIP)**

CONTENIDO

1/

Desarrollo de sistemas de producción agrícola sostenibles para el sector campesino de los Andes de Bolivia, por
Aníbal Castillo, Hipólito Quispe, David Morales y Roberto Quiroz

2/

Desarrollo de sistemas de producción agrícola sostenibles para el sector campesino de los Andes de Colombia, por
Rubén Darío Estrada

3/

Desarrollo de sistemas de producción agrícola sostenibles para el sector campesino de los Andes del Ecuador, por
Carlos Nieto

4/

Desarrollo de sistemas de producción agrícola sostenibles para el sector campesino de los Andes del Perú, por
Mario Tapia

5/

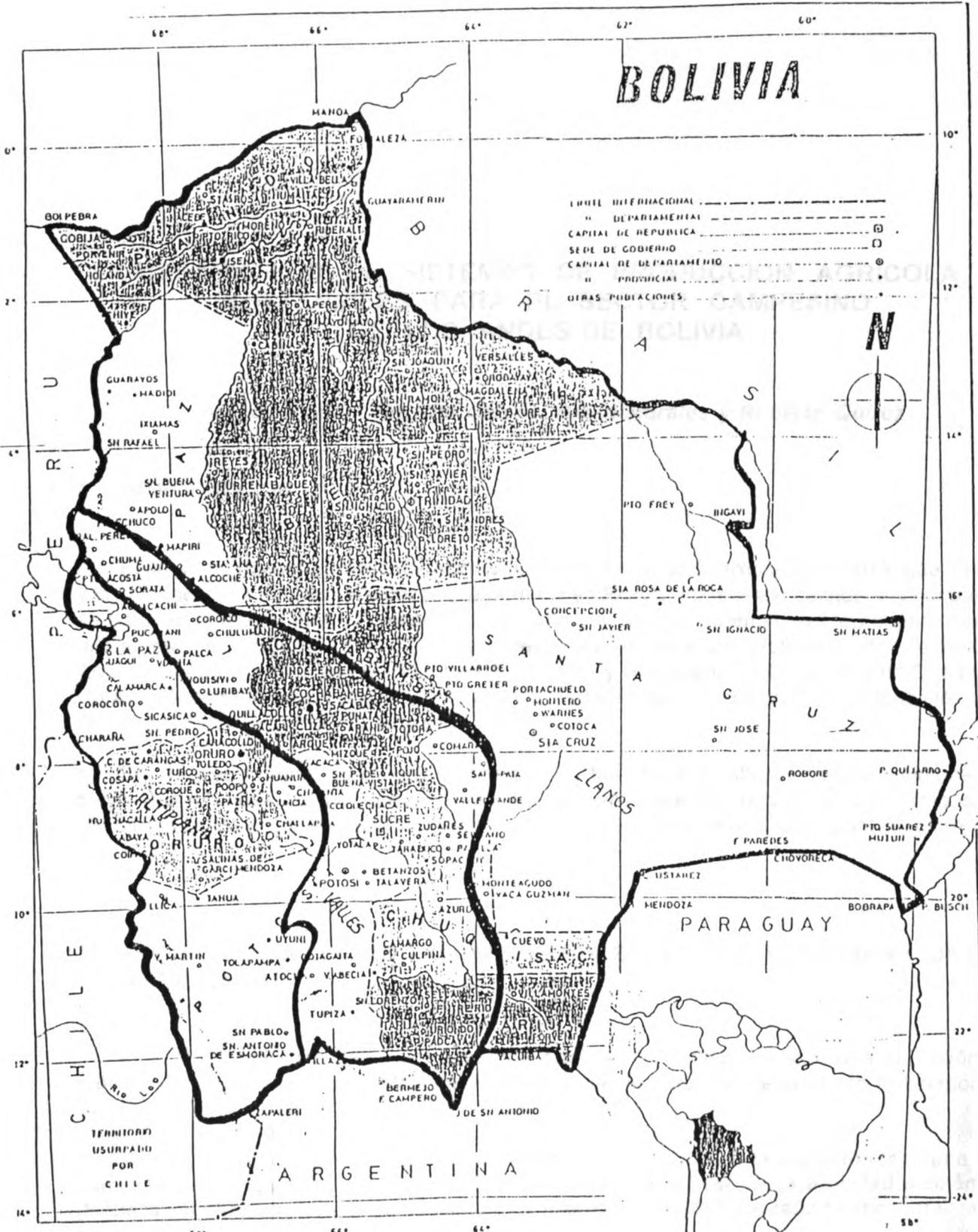
Desarrollo de sistemas de producción agrícola sostenibles para el sector campesino de los Andes Centrales: Comentarios desde una perspectiva sociológica, por
Luis Soberón A.

**DESARROLLO DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
SOSTENIBLES PARA EL SECTOR CAMPESINO**

LOS ANDES DE BOLIVIA

BOLIVIA

- LINEA INTERNACIONAL
- " DE DEPARTAMENTAL
- CAPITAL DE REPUBLICA
- SEDE DE GOBIERNO
- CAPITAL DE DEPARTAMENTO
- " PROVINCIAL
- OTRAS PUBLICACIONES



DESARROLLO DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA SOSTENIBLES PARA EL SECTOR CAMPESINO DE LOS ANDES DE BOLIVIA

Aníbal Castillo, Hipólito Quispe, David Morales y Roberto Quiroz

1. INTRODUCCION

El presente documento es una recopilación de la información existente sobre lo que ha sido y las perspectivas actuales del desarrollo agrícola en Bolivia. Lo que se describe a continuación se basa en la revisión de información secundaria y el diálogo informal con representantes de diferentes instituciones, entre las que destacan: el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria, la Secretaría Nacional de Agricultura y Ganadería, la Secretaría de Desarrollo Rural, el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, el Grupo Interinstitucional de Desarrollo Rural y la Red de Ong's UNITAS.

Se presenta una descripción breve de las características físico—biológicas y socio—económicas de los Andes bolivianos, el papel que ha jugado la tecnología en el desarrollo de los sistemas de producción y los planes que tiene el Gobierno para un desarrollo sostenible.

2. BREVE DESCRIPCION DE LAS DIFERENTES ZONAS AGROECOLOGICAS DE LOS ANDES DE BOLIVIA

El territorio boliviano tiene una superficie total de 1,098.581 km², con una población de 6,845.467 habitantes. De acuerdo a las características fisiográficas se divide en tres regiones: Altiplano, Valles y Llanos (Cuadro 1).

En el Cuadro 1 se puede visualizar la desigual distribución de la población, con una alta concentración en la zona altiplánica. Ello se debe a que la base de la actividad económica desde la época Colonial hasta el presente —la minería— se halla localizada fundamentalmente en esta región.

Cuadro 1. Distribución territorial y poblacional---

ZONAS	Km ²	%	NO HABIT.	%
Altiplano	241.688	22	3,511.725	51.3
Valles	164.787	15	2,026.258	29.6
Llanos	692.106	63	1,307.484	19.1
Total	1,098.581	100	6,845.467	100

Importancia del altiplano en el desarrollo de Bolivia

En el Altiplano se produce aproximadamente el 60% de los alimentos consumidos en Bolivia. Además, el 55% del valor bruto de la producción agrícola nacional y el 45% de la ganadería se genera en esta región. De 45 a 65% de la producción nacional de papa, 90% de la quinua y 70% de cebada son, igualmente, producidas en el Altiplano.

Sin embargo, la productividad presenta un descenso desde los últimos 50 años, lo que puede indicar un deterioro de los suelos en esta región. Además, se está produciendo una atomización de la propiedad, especialmente en las zonas cercanas a las ciudades (SIPAB, 1993). Como resultado, se ha producido un uso más intensivo de los suelos (menos descanso) y una emigración hacia las ciudades y las áreas tropicales del país. La emigración de jóvenes hacia las zonas tropicales, de una forma no estructurada, podría producir daños ecológicos en los recursos naturales por la falta de conocimiento de su manejo.

Por otro lado, en base a su ubicación y extensión, el Altiplano se divide en: Altiplano Norte, Altiplano Centro y Altiplano Sur, cada uno de ellos con características propias:

• El Altiplano Norte

Se constituye como el de mayor desarrollo relativo y tiene el liderazgo de la región en la zona andina de Bolivia. Comprende las provincias de Manco Kapac, Omasuyos, Ingavi, Los Andes, Pacajes parte de la de Camacho y Franz Tamayo.

Los procesos de formación de suelos en esta región están definidos por una erosión y sedimentación intensiva, son suelos profundos y bien drenados en las terrazas y superficiales y mal drenados en las tierras bajas.

La distribución de precipitación está influenciada por el efecto regulador del espejo de agua del Lago Titicaca, razón por la que el riesgo de sequía es bajo; en cambio, en la parte sur si presenta déficits hídricos de 15 a 20%.

La región tiene ciertas áreas protegidas como el Parque Nacional de Condoriri y la Reserva Nacional de Fauna Andina de Ulla Ulla.

En cuanto al uso de la tierra, se estima que existen 72.656 km² con potencial de uso, de las cuales 14.527 km² son cultivados. Las tierras con bosques, húmedas y/o anegadas, son utilizadas para fines de pastoreo, lo cual demuestra su vocación pecuaria.

La perspectiva de producción es precaria, debido a la agricultura tradicional que se practica, lo cual puede decir que es solamente agricultura de subsistencia. Sin embargo, el Altiplano Norte constituye la zona más desarrollada en cuanto actividades propiamente agropecuarias en la zona andina boliviana, en relación a los Altiplanos Centro y Sur.

Se destacan los cultivos de papa, maíz de altura en microclimas, habas, tarwi, trigo, cebada, tubérculos andinos (oca, papa lisa, isaño), quinua y pastos.

En cuanto a la generación de tecnologías, en el Altiplano Norte se han realizado cambios importantes en el campo pecuario, especialmente desde la creación de la Estación Experimental de Belén, que tuvo su accionar en rubros como la papa, cereales y pastos, además del mejoramiento de ganado bovino, ovino, porcino y conejos.

• El Altiplano Central

El Altiplano Central se encuentra ubicado al Sur del Altiplano Norte. Comprende las provincias Pacajes, Aroma, Gualberto Villarroel, parte de Inquisivi del Departamento de La Paz; Cercado, Suncorí, Dalence, Poopó, Abaroa, L. Cabrera, Carangas, Sajama, Litoral y Atahuallpa del Departamento de Oruro; las provincias de A. de Ibañez, Bilbao Bustillos, Chayanta, Tomás Frías y C. Saavedra del Departamento de Potosí; y la provincia de Arque de Cochabamba.

La fisiografía es plana con ondulaciones leves. El río Desaguadero (desagüe del lago Titicaca) atraviesa la región de Norte a Sur, modificando las características climáticas, lo cual a su vez también condiciona la agricultura de subsistencia existente con una tecnología diferente y una producción agrícola de baja rentabilidad.

Las características ecológicas de esta región, por sus mayores limitantes climáticas de suelo y agua, impiden un desarrollo agrícola diversificado, siendo los cultivos andinos nativos y cereales adaptados su principal actividad agrícola. Pero, en perspectiva, la actividad pecuaria ofrece más posibilidades a los pobladores rurales.

Respecto al uso de la tierra, gran parte de la región está dedicada a la gandería ovina, camélida y hovina, y a la agricultura en pequeñas áreas con microclima de valle.

En infraestructura, se debe mencionar que la concentración de maquinaria agrícola se encuentra en La Paz (Prov. Aroma) y la infraestructura de riego en la Prov. Abaroa de Oruro por la ubicación de la represa de Tacagua. En cuanto al apoyo a la agricultura, se menciona la existencia de más de 1000 "carpas solares" (invernaderos con cobertura plástica),

invernaderos, silos, galpones de insumos y otros. Sin embargo, ecológicamente la zona es apta para la producción de quinua, constituyéndose en la región más productiva.

La tecnología agropecuaria tiene un amplio impulso a través de la Estación Experimental de Patacamaya del I.B.T.A., proyecto de camélidos de Turco, el fondo de Condoriri de la Universidad Técnica de Oruro (UTO) y los centros privados de Huancaroma y Orenco.

• El Altiplano Sur

Esta es la región menos favorecida en recursos naturales renovables. Se extiende desde las fronteras con Chile y Argentina al Suroeste, hacia el lago Lackajahuira al Norte y al lago Poopó al Este. Debido a la clasificación anterior de sus suelos, no tiene aptitud agrícola ni potencial. Asimismo, por sus condiciones ecológicas imperantes no existe una agricultura competitiva capaz de generar excedentes.

El I.B.T.A. y productores sostienen subestaciones en Mañica y Salinas Garci Mendoza para mejoramiento de quinuas locales. También existe el centro de mejoramiento ovino en Río Mulatos, dependiente de CORDEPO, y la planta de Hilados de Pulacayo. Todos ellos constituyen una importante fuente de actividad de la región.

Con referencia a trabajos de generación de tecnología, es la región más descuidada. Sin embargo, el I.B.T.A. bajo convenios con el CIID Canadá y el Banco Mundial es la única institución que genera tecnología y realiza trabajos de investigación en Uyuni, Mañica y Salinas Garci Mendoza. Se está iniciando un proyecto de Desarrollo de Sistemas de Producción de Quinua (Fondos de la CEE).

En las áreas más privilegiadas de esta región, donde se cuenta con microclimas en pequeños valles, se produce papa, haba, cebada en grano y en berza para ganado. Sin embargo, la actividad ganadera también es restringida.

• Los Valles Cerrados

El área de cobertura de esta región está constituida por las provincias B. Saavedra, Murillo, Loayza, Camacho, Larecaja e Inquisivi del Departamento de La Paz y Ayopaya del de Cochabamba. La topografía dominante es quebrada.

Las condiciones superiores para la producción agrícola están severamente limitadas por la fragmentación de la propiedad, cuyo reducido tamaño no permite desarrollar una agricultura tecnificada. Asimismo, no permite la utilización de maquinaria agrícola por lo que se intensifica la utilización de mano de obra y la tracción animal.

No existe agroindustria en la región debido, principalmente, a la carencia de vías de comunicación y energía eléctrica.

En la región no se genera ni adapta tecnología específica. Se crearon algunos programas de promoción y proyectos de producción de cereales como la cebada y el trigo. Sin embargo, esta producción agrícola está limitada a una superficie bastante reducida y referida a cereales, forrajes, hortalizas y tubérculos.

No existen áreas protegidas formalmente declaradas.

3. CARACTERISTICAS AGROECONOMICAS Y SOCIOCULTURALES DE LAS DIFERENTES ZONAS AGROECOLOGICAS DE LOS ANDES BOLIVIANOS

ALTIPLANO

Esta región se caracteriza por las dificultades climáticas, incluyendo sequías y heladas. El potencial productivo agropecuario y los rendimientos son muy bajos. De manera resumida, los factores que más inciden, limitando la producción y productividad agropecuaria, son:

- La adversidad del clima, principalmente bajos niveles de precipitación cuya gradiente negativa se magnifica de Norte a Sur; heladas y granizadas frecuentes que limitan el periodo de crecimiento de las plantas a un máximo de seis meses por año. Aún en el periodo apto para cultivo, se presentan heladas y/o granizadas que en ocasiones destruyen todos los cultivos.
- Inadecuada distribución de la población; exceso de concentración en algunas regiones mientras en otras se observa un ausentismo considerable. Esta distribución guarda una relación inversa con la gradiente de adversidad climática y la cercanía a ciudades importantes.
- Irracional parcelación de la tierra, en algunas zonas de los Altiplanos Norte y Centro la tenencia alcanza a 5—10 ha/familia y en otras apenas se tiene 1 ó 2 ha. por familia. En el Altiplano Sur, las familias pueden tener acceso a cientos de hectáreas.
- Falta o deficiente cobertura en infraestructura productiva: sistemas de riego y microriego, caminos, puentes, electrificación, centros de acopio y almacenamiento y otras facilidades de mercado.
- Inadecuado manejo del recurso tierra, que está produciendo la desertificación de extensas zonas.
- Por las diferencias de productividad con otras regiones agroecológicas de Bolivia, los niveles de producción que se obtienen no alcanzan a cubrir los costos de producción en los que incurren los agricultores de la región.

Como consecuencia de los bajos niveles de producción y productividad de la actividad agropecuaria del Altiplano, son muy pocos los productos que puedan competir en el mercado internacional e incluso nacional. Por consiguiente, los términos de intercambio son desfavorables para los productos de la región del Altiplano.

Por otra parte, es importante señalar que en la región existe muy poca vinculación con el mercado. De este modo, amplios márgenes de producción están destinados al autoconsumo. La insuficiente y deficiente cobertura de servicios financieros, determina que no se puedan realizar actividades productivas que demanden el uso de recursos de capital.

• Altiplano Norte

Esta zona se divide en tres subzonas claramente diferenciadas: **circumlacustre**, **pampa andina** y **puna altoandina**. La zona del Altiplano Norte presenta las mejores ventajas comparativas para la producción agropecuaria respecto a los otros dos altiplanos. Las características agroeconómicas y socio culturales del Altiplano Norte se resumen en los siguientes puntos:

- **Relación hombre/tierra.** Esta relación alcanza a 3.78 en la subzona circumlacustre, en tanto que en el resto de las subzonas es un poco menor. Por otra parte, el crecimiento natural de la población han originado situaciones de extremo minifundio. En la subzona circumlacustre existen unidades familiares de producción que sólo alcanzan a disponer de 0.05 ha., donde las tierras están totalmente individualizadas. Mientras que en la subzona pampa andina y alto andina la disponibilidad de tierra cultivable por familia alcanza a 0.1 ha. y 0.5 ha. respectivamente, e incluso en la parte altoandina existen superficies de tierra de uso y explotación comunal que permiten desarrollar actividades productivas de tipo extensiva.
- **Producción agrícola.** El Altiplano Norte, por las características climatológicas que presenta, tiene una gran vocación para la producción agrícola. Se destacan los cultivos de papa, haba, cebada, avena y hortalizas, cuyos rendimientos, en muchos casos, están muy cerca e igual de los promedios nacionales de producción. Por otra parte, la disponibilidad de riego ha determinado que muchos cultivos se realicen en forma intensiva, especialmente en la zona circumlacustre. En la subzona pampa andina se presentan restricciones climatológicas, que limitan la producción agrícola. En las zonas de ladera se advierte una mayor vocación agrícola, que se constituye en una estrategia para contrarrestar las heladas, destacándose los cultivos de oca y papa, principalmente.
- **Producción pecuaria.** En la zona circumlacustre existe una vocación por la crianza de ganado bovino, especialmente lechero. Este aspecto es consecuencia de que la escasa disponibilidad de tierra ha determinado que los agricultores tengan que buscar alternativas rentables que los vinculen con el mercado, además la disponibilidad de especies acuáticas permite suplementar la alimentación del ganado. Por otra parte, en la subzona pampa andina se produce una diversidad amplia de crianza, entre las que destacan bovinos, ovinos, cerdos y otras especies menores. En la zona altoandina se realiza una crianza de tipo extensiva de camélidos, ovinos e incluso bovinos. Es importante reiterar que la disponibilidad de tierras de uso comunal en la subzona alto andina, determine que esta zona se caracterice por su vocación casi exclusivamente pecuaria.

- **Vinculación con el mercado.** Gran parte de las comunidades del Altiplano Norte se hallan vinculadas, a través de carreteras estables, con las poblaciones grandes donde se realizan las ferias locales. Por el territorio que constituye el Altiplano Norte atraviesan carreteras estables durante todo el año, e incluso carreteras asfaltadas, lo que determina que exista un vínculo estrecho con el mercado más importante del país, como es el área metropolitana de las ciudades de La Paz y El Alto.
- **Estabilidad de la población.** Como consecuencia de la escasez de tierras, muchas familias, especialmente de la zona circunlacustre y de reciente constitución, se ven obligadas a abandonar sus comunidades en busca de alternativas que puedan generar ingresos adicionales. Este tipo de migración es en alto porcentaje de carácter definitivo, siendo su destino los centros urbanos de las ciudades de La Paz y El Alto. También como una alternativa complementaria para mantener o nivelar los ingresos monetarios de las familias campesinas, se desarrollan actividades no agropecuarias como pesca, comercio y venta de fuerza de trabajo.
- **Educación.** Todas las comunidades cuentan con sus escuelas y el analfabetismo en la población joven es bajo. Existen varios centros de formación profesional en las poblaciones de Tiahuanacu, Laja, Batallas, Santiago de Huata, Warisata y otros.
- **Salud.** El Altiplano Norte tiene una cobertura significativa en el rubro de salud, ya que existe, en todas las poblaciones grandes, centros de salud, pero en muchos casos los servicios que prestan son deficientes.

• Altiplano Central

Abarca la parte sur del departamento de La Paz y el departamento de Oruro casi en su integridad. Se divide en tres subzonas: **Occidental**, **Desaguadero** y **Oriental**. El Altiplano Central se caracteriza por los bajos niveles de precipitación y marcadas fluctuaciones térmicas, que determinan que puedan presentarse heladas en cualquier época del año. Estos aspectos hacen que la actividad agrícola sea muy riesgosa. Las características agroeconómicas y socio culturales del Altiplano Central se resumen en los siguientes puntos:

- **Relación hombre/tierra.** Esta relación alcanza a 2.63 en la subzona Oriental, por ser la más densamente poblada de la zona; mientras que en las subzonas Desaguadero y Occidental la relación es inferior. La subzona Oriental que comprende las provincias aledañas a la ciudad de Oruro y las que se hallan junto a la carretera asfaltada La Paz—Oruro, presentan las mismas características de tenencia de la tierra que la subzona pampa andina del Altiplano Norte, donde la tenencia está totalmente individualizada. En tanto que en las subzonas Desaguadero y Oriental, las condiciones climáticas son más adversas y la calidad de los suelos son poco aptos para la agricultura, determinando que la presión sobre la tierra sea relativamente baja, donde la relación hombre/tierra alcanza a 1.75. En estas subzonas aún existen áreas de explotación comunal, especialmente en las zonas de pampa de la subzona Occidental. El área con pasturas naturales representa aproximadamente el 30% de la superficie total de la región.

- **Producción agrícola.** Como señalamos anteriormente, la actividad agrícola en el Altiplano Central se halla limitada por las adversidades climatológicas. Sin embargo, en la subzona Oriental existen importantes regiones que se dedican a la actividad agrícola, destacándose los cultivos de papa, cebada, alfalfa e incluso hortalizas. Estos cultivos se realizan en forma tradicional, con el uso limitado de tractor e insumos agrícolas. Los rendimientos, en términos generales, se hallan por debajo de los promedios nacionales de producción, lo cual a su vez determina que los márgenes de comercialización sean bastante reducidos y un 70 a 80% de la producción esté destinada al autoconsumo y la reposición de semilla. En la subzona Desaguadero existen algunas microrregiones, especialmente de ladera donde se realiza el cultivo de papa y cebada, exclusivamente orientados a la reposición de semilla y consumo familiar.
- **Producción pecuaria.** La subzona Oriental presenta una significativa vocación hacia la crianza de ganado bovino lechero, especialmente en las microcuencas de Patacamaya, el cinturón lechero Caracollo — Cayhuasi y la región de Challapata, donde se obtienen los rendimientos de leche más altos del Altiplano (12— 15 L/día). La subzona Oriental presenta suelos compactos, aptos para la crianza de ganado ovino, por lo que se constituye en otra de las crianzas importantes. La subzona Desaguadero presenta una vocación orientada a la crianza de ganado ovino y muy poco ganado bovino. A medida que se avanza hacia la subzona Occidental, la crianza de ganado bovino va desapareciendo y cobra importancia la crianza de camélidos, especialmente llamas. La crianza de camélidos se realiza en forma extensiva y por su rusticidad es una de las pocas especies que se puede adaptar a las características agroecológicas de esta subzona. De esta forma, el Altiplano Central presenta una vocación hacia la ganadería, especialmente extensiva.
- **Vinculación al mercado.** La subzona Oriental cuenta con infraestructura caminera estable e incluso por gran parte del territorio de esta subzona atraviesa la carretera asfaltada La Paz—Oruro, lo que constituye un importante vínculo con importantes mercados de consumo como son las ciudades de La Paz, El Alto y Oruro. En tanto que las subzonas Desaguadero y Occidental, si bien gran parte de las comunidades cuentan con infraestructura vial, en muchos casos son intransitables en épocas de lluvias y por su posición geográfica se clasifican como zonas con débil vínculo al mercado.
- **Estabilidad poblacional.** Al igual que el Altiplano Norte, la zona se caracteriza por ser expulsora de mano de obra. La diferencia radica que en esta zona la población joven y especialmente masculina se ve en la necesidad de tener que migrar en forma temporal e incluso definitiva (especialmente en la subzona Occidental), por que tiene muy pocas alternativas productivas con capacidad de generar excedentes; siendo su destino los centros urbanos de La Paz, El Alto y las regiones tropicales del país. Muchas familias se ven en la necesidad de realizar actividades complementarias con la finalidad de nivelar sus ingresos monetarios, entre las que destacan la extracción de recursos naturales (*thola*) y la venta de fuerza de trabajo en los centros urbanos.
- **Educación.** La mayoría de las comunidades cuentan con infraestructura educativa, pero los servicios son deficientes. De esta manera los índices de analfabetismos alcanzan al 60% en mujeres y 40% en varones.

- **Salud.** Solamente se dispone de este servicio en las localidades con población superior a los 3,000 habitantes; en el resto de las comunidades no existen estos servicios. Si bien algunas poblaciones cuentan con infraestructura de salud, no existe el personal ni los servicios correspondientes.

• Altiplano Sur

Es la zona más baja del Altiplano, la menos favorecida en recursos naturales y una de las de menor población. Comprende la parte sur del Departamento de Oruro y la zona Occidental del departamento de Potosí. No existen estudios precisos de zonificación de la región.

- **Relación hombre/tierra.** El Altiplano Sur se constituye en la zona andina de Bolivia con menor población y donde se presentan las condiciones más áridas para el desarrollo de la actividad agropecuaria. De esta manera la disponibilidad de tierra es suficiente, alcanzándose una relación hombre/tierra 3.94. La tenencia de tierra, en un alto porcentaje, es de tipo comunal. Sólo en las estribaciones de la cordillera y en regiones donde se dispone de agua y son formaciones naturales de microclimas, la tenencia es individualizada. Ante este hecho, las actividades agropecuarias que se desarrollan son de tipo extensiva.
- **Producción agrícola.** El Altiplano Sur se constituye en la principal zona tradicionalmente productora de quinua, siendo uno de los pocos cultivos que se adapta a las condiciones de clima y suelo desfavorables que presenta esta zona para la actividad agrícola. Los rendimientos de este cultivo en parcelas de agricultores oscila entre los 500 a 600 Kg/ha., en años cuando las condiciones climatológicas son favorables. El cultivo de quinua es importante en la zona, no sólo por que se constituye en la base de la dieta familiar de los campesinos, sino también por que es el principal producto que los vincula con el mercado, tanto nacional como internacional. Por otra parte, también se cultiva papa amarga en las reducidas zonas de ladera, cuya producción está orientada en su totalidad al consumo familiar.
- **Producción ganadera.** Dada la disponibilidad de áreas de pastoreo, la crianza de ganado camélido y ovino se constituye en otra de las principales actividades en la región. La crianza de ganado camélido está orientada fundamentalmente a la producción de carne, el resto de los subproductos se destinan al uso y consumo familiar.
- **Vinculación con el mercado.** El Altiplano Sur es una de las regiones de Bolivia con la más deficiente vinculación caminera, tanto en cuanto a número de caminos como a transitabilidad. Los principales centros poblados se hallan a distancias de 150 a 350 Km. del centro urbano más cercano, que es la ciudad de Oruro. Tomando en cuenta estos factores podemos clasificar al Altiplano Sur como una zona con un débil vínculo al mercado.
- **Estabilidad de la población.** Los habitantes del Altiplano Sur, al igual que en la subzona Occidental del Altiplano Central, se ven en la necesidad de tener que migrar a diversas

regiones, debido a que las alternativas productivas con capacidad de generar excedentes son muy reducidas, siendo los destinos de esta población la república de Chile y el Norte Argentino. En el caso particular de la población joven, la migración tiene un carácter definitivo.

- **Educación.** Existen escuelas con ciclos de formación intermedia y media en las poblaciones de Uyuni, Río Mulatos, Coroma, Llica, Colcha K, Salinas de Garci Mendoza, Aullagas, Ucumasi y algunas otras más. Por otra parte, también se encuentra la Normal Rural de Llica. Un aspecto importante de esta región es que culturalmente son de origen aymara y su estrecha relación con los países vecinos como Chile y la Argentina, ha determinado que los niveles de analfabetismo y monolingüismo sean considerablemente bajos con relación a los otros Altiplanos.
- **Salud.** Sólo los principales centros poblados cuentan con este servicio.

VALLES

La zona de los valles alberga al 28% de la población total y al 53% de la población rural. Está subdividida en cinco subzonas con rasgos y características particulares y diferentes grados de desarrollo agropecuario: valles cerrados, valles del norte, valles centrales, valles del sur y las yungas del norte.

• Valles Cerrados

Están situados en el departamento de La Paz y su topografía es bastante quebrada, por lo que los cultivos son prácticamente en ladera. Por su régimen pluvial, se producen riadas en épocas de lluvia, que a menudo afectan a la escasa superficie cultivable familiar que se dispone. Durante los últimos diez años se advierte una transición de los cultivos tradicionales destinados al consumo familiar como haba seca, maíz, frutales y otros, hacia cultivos comerciales donde destacan las hortalizas. El cultivo tradicional que aún continúa es la papa. Pese a que la actividad pecuaria es poco significativa, destacan las crianzas de bovinos de leche especialmente en los valles cercanos a la ciudad de La Paz, y los ovinos, porcinos y otras especies menores en general. Prevalece el sistema de crianza semi intensivo controlado.

En esta subzona existen alrededor de 8,992 unidades familiares de producción, de las cuales el 22% poseen superficies menores a una hectárea; el 43% de 1 a 3 ha.; el 18 de 3 a 5 ha.; y el 16% superficies mayores a las 5 ha. Este aspecto refleja una elevada concentración de tierras cultivables en escasas unidades productivas y un elevado porcentaje en propiedades menores a 5 ha., lo cual muestra una minifundización de la tenencia de la tierra y prácticamente no existen tierras de explotación de tipo comunal

• Valles del Norte

Esta subzona se ubica en el epicentro del país, presentan excelentes condiciones y riqueza de suelos que sumados al clima atemperado favorecen la producción agrícola, especialmente de maíz, hortalizas, papa, frutales y forrajes, que en un alto porcentaje están orientados al mercado. Otros rubros importantes son la avicultura, la ganadería bovina y la floricultura. Todas estas actividades están orientadas exclusivamente al mercado. Por esta razón, los valles de Cochabamba se constituyen en importantes centros proveedores de alimentos para las principales ciudades del país. Además de las provincias del valle de Cochabamba, comparten esta subzona tres provincias de Santa Cruz. Poseen una estructura productiva diversificada donde destacan los cultivos de cereales, tubérculos, hortalizas y frutales. Importantes márgenes se destinan al mercado. Respecto a la ganadería destacan las crías de bovinos y ovinos.

Estos valles son áreas típicas de minifundio y están en un continuo proceso de fraccionamiento, donde el 67% de las unidades familiares de producción poseen superficies menores a 3 ha., lo que a su vez determina que no existan tierras de explotación comunal.

• Valles Centrales

Esta subzona posee un limitado desarrollo agropecuario, por la baja precipitación pluvial, pese a las buenas condiciones de los otros factores ecológicos. El impacto del agua es doble, debido a las escasas lluvias y a la contaminación con *copagira* (agua contaminada con desechos de minerales) en algunos cursos permanentes. La fragilidad de los suelos y la tendencia a la erosión limitan el uso de las áreas cultivables en zonas de ladera.

La producción de la subzona es típica de cabeceras de valle y valle templado. Presentan una amplia diversidad ecológica, con una mayor potencialidad, porque comprende partes con niveles menores a los 1,500 m.s.n.m. La actividad agrícola se caracteriza por el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas, produciéndose de esta manera un deterioro del recurso suelo por excesivo laboreo y el abuso de agroquímicos y su fertilidad es notoriamente decreciente. La actividad agrícola cobra importancia con diversos cultivos, como son: cebada, papa, oca, haba, arveja, quinua y cereales. Los rendimientos, en algunos casos, están por encima de los promedios nacionales de producción. En cuanto a la actividad ganadera, ésta se desarrolla a escala familiar. Las especies importantes son: bovinos, ovinos, camélidos.

El 70% de las unidades familiares de producción poseen superficies menores a las 5 ha., lo que junto a la densidad poblacional y por tanto la escasa disponibilidad de tierras, constituyen la limitante más severa para el desarrollo de la actividad agropecuaria de la subzona. Las acciones comunales para la producción prácticamente han desaparecido, limitándose solamente a turnos de trabajo en obras y servicios sociales.

En esta subzona prevalecen las autoridades tradicionales junto a las autoridades administrativas, como el corregidor, quienes median en los conflictos internos; en tanto que el sindicato no tiene mayor peso sobre la dinámica de la comunidad.

• Valles del Sur

Esta subzona está conformada por los valles de Chuquisaca, el valle central de Tarija y las regiones de Entre Ríos y Bermejo. Constituye una de las zonas más ricas y con mayor potencial agrícola, por la calidad de los suelos y la disponibilidad de riego. La fisiografía es quebrada con valles encajonados, en los que se producen los cultivos industriales como la vid, la cebada en berza, los frutales, el ajo y las hortalizas, entre otros. La actividad ganadera tiene menor importancia pero destacan los ovinos, caprinos, bovinos y porcinos; su cantidad y calidad pueden ser mejorados con el cultivo sistemático de pastos.

Con relación a la tenencia de la tierra, el 52% de las unidades agropecuarias poseen apenas el 4.5% de la superficie cultivable, cuyas extensiones son menores a las 2 ha.; mientras que las unidades de producción con superficies entre 2 a 20 ha. conforman el 43% del total y ocupan el 30% de la superficie cultivable.

• Las Yungas del Norte

Esta subzona posee una excelente temperatura y humedad; los suelos y las laderas constituyen aspectos que requieren atención. Por sus características climatológicas posee una vocación agrícola, donde destacan los cultivos como arroz, maíz, frijol, tomate, cítricos, plátanos, café y cacao. La coca constituye un cultivo tradicional. La producción de cítricos abastece al principal centro de consumo que es el mercado del área metropolitana de la ciudad de La Paz. Por las características topográficas de la región, la ganadería no tiene mayores posibilidades y se halla limitada a "crianzas de traspatio". El promedio del tamaño de las unidades familiares de producción es de 2.7 ha. y denota cierta homogeneidad en la tenencia de la tierra.

4. LA SITUACION ACTUAL DE LA BASE DE RECURSOS AGRICOLAS

En Bolivia se presentan ocho macrozonas fisiográficas, de las cuales tres pertenecen a los Andes Centrales. Estos son el Complejo Volcánico, el Altiplano y la Cadena Montañosa (Castañas 1978). Ocupan aproximadamente el 50% del territorio nacional. Se encuentran en la parte centro occidental del país. En general, la pluviometría es mayor en la parte Norte, frontera con el Perú. Va disminuyendo hacia el Sur, hasta llegar a desiertos y bosques espinosos secos en la frontera con la Argentina.

COMPLEJO VOLCANICO

Se encuentra a lo largo de la frontera occidental del país, desde el paralelo 17° S. hasta la frontera con Argentina al Sur. Se conoce como la Cordillera Occidental. Su fisiografía está conformada por una cadena de montañas volcánicas, alcanzando alturas de hasta 6.542

m.s.n.m. (Sajama) con nieves permanentes, en muchos casos con cráteres bien conservados y otros con diferentes grados de destrucción.

Los suelos son exclusivamente de origen volcánico. Se pueden encontrar desde sedimentos eólicos a suelos pedregosos afectados por la erosión eólica. También se pueden encontrar suelos negros turbosos en medio de pequeños valles visectados, alternados con colinas de suelos litosólicos. La profundidad varía desde los superficiales en laderas, a profundos en las zonas bajas. El pH fluctúa desde 6 a 8.5. Contienen poca materia orgánica y el nitrógeno y el fósforo son las principales deficiencias del suelo.

Los arroyos corren hacia el Este y Sudeste, vertiendo sus aguas a los salares de Coypasa y Uyuni. En muchos casos las aguas son termales, particularmente en la parte Sur. En cambio, en la parte Norte se pueden encontrar microcuencas como las de Todo Santos y Rivera (Departamento de Oruro) aprovechadas para el cultivo de ajo. En los alrededores de Sajama se observan bofedales de significativa importancia para la ganadería.

Las formaciones vegetales son xerofíticas por la escasa precipitación. Existe mayor diversidad de especies en laderas.

En la parte Norte es notoria la población de *Stipa ichu* formando pajonalés. En la parte Sur destaca la *Azorella glabra* (yareta) utilizada como combustible, encontrándose grandes áreas deforestadas. En alturas comprendidas entre 4.000 a 4.900 m.s.n.m., se encuentran bosques de *Polylepis tormentella* (queñua) var. *Tarapacana* y *sajamensis* (Cárdenas 1969).

Entre las especies vegetales más comunes en esta zona encontramos: *Adesmia spinosissima* (Añahuoya) con valor forrajero, *Danhovir microphylla* (Sacha tola), *Festuca orthophylla* (Paja brava), *Stipa ichu* (ichu), *Parastrephia lepidophylla* (tola), *Atriplex sp.*, *Faviana densa* (pichona), *Lampaya medicinalis* (lampaya), *Chaetanthera boliviensis*, *Acantholippia deserticola*.

Según el mapa ecológico de Bolivia, en el complejo volcánico se encuentran las siguientes zonas de vida:

- **Matorral desértico montano templado**

Ocupa aproximadamente el 30% de la extensión del complejo Volcánico, desde la parte central hacia el Norte. Debido al clima seco extremo y heladas en cualquier época del año, la agricultura tiene relativa importancia, a excepción de pequeñas quebradas con microclimas para el cultivo de papa, cebada y algunas hortalizas como ajo y zanahoria.

En la parte central, comprendida entre Llica (Dpto. de Potosí) y Sabaya (Dpto. Oruro), cobra importancia el cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa W.*) Se siembran variedades del ecotipo de los salares. La intensificación de este cultivo con el uso de aradas de disco provocó la erosión eólica en considerables extensiones, particularmente en las laderas del monte Sillayhuaya, donde actualmente se observan suelos esqueléticos e improductivos en un área de aproximadamente 500 ha.

También en las subzonas Central y Norte, tiene importancia la crianza de llamas y ovinos.

• Desierto sub alpino

Ocupa aproximadamente el 70% de la extensión de la zona Volcánica. Comprende desde el extremo Sur hasta algunas partes altas de la zona Central. Su importancia agrícola es mínima, limitándose a la crianza de llamas y ovinos con grandes riegos de pérdidas por la escasez de pasturas durante los años con déficit pluviométrico. El extremo Sur es virtualmente un desierto.

ALTIPLANO

Es una extensa planicie salpicada con pequeñas serranías. Se encuentra entre el complejo Volcánico al Oeste y los Andes Orientales o cadena montañosa al este. El tectomismo, la meteorización de las partes altas y la sedimentación dieron su configuración a esta extensa llanura.

En la parte Norte se encuentra la cuenca cerrada conformada por los lagos Titicaca y Poopó, conectados por el río Desaguadero. En la parte Sur destacan los grandes salares de Uyuni y Coipasa, confiriéndole a esta subzona una característica de aridez respecto al Norte húmedo.

Tradicionalmente se divide en tres subzonas: El Altiplano Norte, alrededor del lago Titicaca; el Altiplano Central que es una zona de transición alrededor del río Desaguadero y el lago Poopó; y el Altiplano Sur, que empieza alrededor del salar de Uyuni abarcando las planicies hacia el Sur.

• Altiplano Norte

Se encuentra entre las coordenadas 15° a 17° 15' Latitud Sur y 66° 50' a 69° 16' Longitud Oeste.

Es una zona de puna semi húmeda influenciada por el lago Titicaca. Según el mapa ecológico corresponde a la zona de vida "Bosque húmedo montano sub tropical". Según la zonificación agroecológica (Gastó 1990) pertenece a las provincias Tundra de Altura y Templada secoinvernal Titicaca.

Los suelos se han originado a partir de abanicos aluviales, mayormente profundos en las planicies y poco profundos en las laderas. Son suelos débilmente lixiviados. La saturación en bases varía de alto a muy alto, con pH neutro a fuertemente alcalino. El contenido de materia orgánica es bajo, tiene deficiencias de fósforo y cantidades moderadas de potasio. Otros elementos secundarios como el calcio, el magnesio y el sodio se encuentran en cantidades moderadas y altas.

La textura es de mediana a pesada. En las proximidades del lago Titicaca se encuentran suelos turbosos de coloración negruzca, a menudo con problemas de drenaje. En las laderas de la parte Este se pueden encontrar suelos pedregosos. En esta zona todos los suelos cultivables fueron explotados desde antes de la Colonia. Se desarrolló la técnica del cultivo en "sucacollo" para suelos inundadizos y con problemas de drenaje.

En cuanto a la hidrografía, la región drena sus aguas al lago Titicaca. En la parte occidental se encuentran numerosos riachuelos con cauce permanente, como consecuencia del deshielo de las nieves de la Cordillera Oriental. Estos riachuelos mayormente no son utilizados para fines de riego. Aprovechando las lagunas de origen glacial, funciona el sistema de riegos "chirapaca". La eficiencia de riego puede ser mejorada hasta en un 50%.

La formación vegetal característica es el "chillivar" y el "bofedal". Son campos nativos de pastoreo ("canapas") importantes para la crianza de animales. En el "chillivar" predomina la *Festuca dolichophylla*, conformando comunidades mayormente con *Lachemilla pinnata*, *Trifolium amabile*. El "bofedal" está conformado por la *Distichia muscoides*, *Oxichloe andina*, *Plantago turbulosa*, *Carex spp.*, *Ranunculus spp.*, *calamagrostis spp.*, *Poa spp.* Los árboles están representados por el género *Polylepis*, no existen bosques.

En las zonas relativamente altas se encuentran pajonales con predominio de la *Festuca orthophylla* y la *Stipa ichu*. Otras especies presentes son: *Minthostachys andina* (muña), *Trichocereus weddermannianus* (cactus), *Puya raimondi*, *Satureja parvifolia* (menta muña).

En el aspecto agropecuario, los suelos son cultivados intensivamente con *Solanum tuberosum* (papa), *Oxalis tuberosa* (oca), *Ullucus tuberosum* (ulluco), *Teopaeolum tuberosum* (isaño), *Lupinus mutabilis* (tarwi), *Chenopodium quinoa* (quinua), *Ch. pallidicaule* (kañawa), *Hordeum sativum* (cebada), *Vicia faba* (haba) *Pisum sativum* (arveja) y *Avena sativa* (avena).

Se encuentra en proceso de difusión el cultivo de hortalizas, a campo abierto y en ambientes controlados.

Respecto a las crías, están conformadas por bovinos, observándose la difusión de razas lecheras, principalmente la Holstein. También existen, en menor proporción, ovinos y algunas familias crían cuyes y cerdos.

• Altiplano Central

Ocupa una extensa zona comprendida entre los 16° 50' a 19' Latitud Sur y los 67° 30' a 69° 40' Longitud Oeste.

Su fisiografía está conformada por planicies y serranías. Las planicies son aluviales pluvio lacustres con problemas de drenaje. En las inmediaciones del río Desaguadero las planicies son inundadizas. También se encuentran planicies aluviales y sedimentos eólicos sin problemas de drenaje.

Los suelos son profundos en las planicies pluvio lacustres. La textura es de limosa a arcillosa. Existen afloraciones salinas débilmente lixiviadas. La saturación de bases es muy alta. El pH varía de suave a fuertemente alcalino. El contenido de fósforo es bajo, el potasio varía de alto a moderado. Los nutrientes secundarios como el calcio y el magnesio se encuentran entre moderado y alto. En general existe un proceso de salinización en todas las planicies próximas al Desaguadero. En la parte occidental se tienen problemas de erosión eólica.

En cuanto a recursos hídricos, destaca el río Desaguadero que desemboca en el lago Poopó. Este tiene un recorrido de 320 Km. de Noroeste a Sureste. Esta cuenca cerrada disecta el Altiplano Central en dos subzonas claramente diferenciadas: la zona Oriental húmeda y la zona occidental seca ("Esteparia secoinvernal Muy Fría" y "Desértica Muy Fría"). Las aguas del río Desaguadero tiene limitaciones para la agricultura por su contenido de sales. Existen indicios de ingentes reservorios subutilizados de agua subterráneas.

Las formaciones vegetales más comunes son los tholares, ubicadas en las planicies sin problemas de drenaje ni inundación. Las especies más comunes son la *Parastrephia lepidophylla*, *Baccharis spp.*, *Senecio spp.*, *Febiana densa*.

En las laderas occidentales se hallan pajonales, cuya especie característica es la *Festuca orthophylla*. Otras especies son el *Calamagrostis spp.*

En las planicies inundadizas, continuas a la parte Norte del lago Poopó, destacan los "arbustales de kauchi", siendo la especie característica la *Suaeda fruticosa*. Otras especies son el *Atriplex cristata*, *Salicornia peruviana*, *Distichlis humilis*. La *Suaeda fruticosa* (kauchi) es una especie forrajera promisoría para su implantación en suelos salinos y con problemas de inundación. El IBTA (en convenio con el CIID — Canadá), viene efectuando campañas exitosas de implantación del kauchi.

En las serranías se pueden encontrar mayor diversidad de especies como la *Baccharis microphylla*, *Bechosis heterothala*, *Heterothalamus boliviensis*, *Mutisia ledifolia*, *Mutisia orbignyana*, *Senecio pampae*, *Satureja parvifolia*, *Adismia spinosissima*, *Astragalus garbansillo*, *Lupinus paniculatus*.

Los cultivos revisten importancia en toda la parte Este. Se cultivan mayormente *Solanum tuberosum* (papa) y *Ordeum vulgare* (cebada). En menor proporción *Oxalis tuberosa* (oca) y *Chenopodium quinoa* (quinua). Se encuentra en proceso de expansión el cultivo de forrajeras, particularmente del *Medicago sativa* (alfalfa); también son importantes las gramíneas como el *Ordeum vulgare* (cebada), *Avena sativa* (avena) y *Triticum aestivum* (triticale).

En la parte Oeste, por sus condiciones de aridez, los cultivos son mayormente para el autoconsumo. Se cultivan *Solanum Tuberosum* (papa) y *Chenopodium quinoa* (quinua).

En cuanto a la ganadería, en la parte este reviste importancia la crianza de bovinos. Se encuentra en proceso de difusión los vacunos de la raza Holstein y Pardo Suizo. En segundo lugar se encuentra la crianza de ovinos y finalmente en proceso de retroceso las Llamas.

• Altiplano Sur

Se encuentra entre los 19° 10' a 22° 50' Latitud Sur y los 66° 50' a 68° 30' Longitud Oeste. Al Norte empieza en la serranía intersalar, terminando hacia el sur en el límite con la República de Argentina. Como en el resto del Altiplano, su fisiografía se caracteriza por planicies y serranías. Aquí destaca el salar de Uyuni. En sus alrededores, hacia el Sur, se presentan grandes planicies pluvio lacustres inundadizas y con fuertes problemas de salinidad.

En la parte occidental las planicies son de origen volcánico. En el sector Oriental, gran parte de las planicies y ondulaciones están cubiertas por sedimentos eólicos. Las serranías son alineaciones de conos volcánicos con zonas más moderadas con pendientes suaves.

En general, los suelos cultivables tienen textura suelta, arenosas, débilmente estructurados y con serios problemas de erosión eólica. Tienen una reacción alcalina.

En el Altiplano Sur se encuentran las siguientes subzonas: el "Matorral desértico montano templado" (Zona Este), el "Desierto montano templado" (Zona Oeste y central) y el "Desierto subalpino" (Extremo Sur).

Los recursos hídricos son escasos. Existen ríos con alto contenido de sales, lo cual limita su uso en la agricultura. Son aprovechables los riachuelos que bajan de la Cordillera de los Frailes en la parte oriental y entre las serranías de la parte central. En el extremo sur existen aguas termales fuertemente mineralizadas.

Según la zonificación agroecológica, se encuentran la "Estepa secoinvernal muy fría" (zona Este) y la "Desértica muy fría (zona Oeste), pertenecientes al reino seco, de los dominios estepárico y desértico respectivamente.

En cuanto a la agricultura, reviste importancia el cultivo del *Chenopodium quinoa* (quinua), que se lo realiza en las ondulaciones al pie de las serranías y planicies, sin riesgo de heladas. Es un cultivo que se encuentra en proceso de expansión. Otros cultivos como el *Solanum tuberosum* (papa) son para el autoconsumo.

La crianza de llamas y ovinos es una actividad generalizada en todo el Altiplano Sur. Se puede observar que existe una difusión de ovinos "caras negras" de la raza Suffolk, por su buen rendimiento en carne (14 kg. en camal) y adaptación a las condiciones extremas de esta subzona.

CADENA MONTAÑOSA

Es una extensa zona con topografía accidentada. Ocupa el 27% del territorio boliviano. En ella habitan el 42% de la población nacional (Tomell 1984). Se encuentra al Este, continuo al Altiplano, conformando la vertiente oriental montañosa. Ingresa a territorio boliviano por la frontera con la República del Perú al Norte y continúa hacia el Sur penetrando en la República Argentina.

Se pueden distinguir tres zonas fisiográficas (Unzueta 1975):

- **Complejo montañoso.** Con numerosas cordilleras fuertemente plegadas y terrazas altas disectadas alternadas con llanuras aluviales eólicas. En esta zona se encuentran las ciudades de Potosí (montañoso) y Villazón (terrazas altas).
- **Terrazas altas disectadas.** Se encuentran abanicos, terrazas aluviales, pendientes coluvio aluviales y planicies aluviales, coluvios disectados. Son características las poblaciones de Apolo al Norte y Villamontes al Sur.
- **Serranías altas.** Presentan paisajes de terrazas, planicies aluviales, valles y mesetas. Se encuentran entre los 2.200 y 2.800 m.s.n.m. Los valles son profundos y estrechos. En la parte occidental se presentan amplias mesetas a 2.800 m.s.n.m. disectadas por la acción erosiva de los ríos. Aquí se encuentran las ciudades de Cochabamba, Sucre y Tarija.

En general en la parte central y sur de esta región existe una fuerte presión sobre la tierra. En muchas zonas con riego se puede observar la salinización de los suelos, como en los valles próximos a la ciudad de Cochabamba. En cambio en el sur (Tarija) se tiene serios problemas de erosión hídrica. En esta región el problema de la erosión eólica no es de consideración, como ocurre en el sur del Altiplano.

Existen numerosos valles alejados de los centros poblados, con suelos fértiles, cuyo uso es de moderado a débil, existiendo posibilidades de incrementar la productividad. Es el caso de los valles ubicados en los Departamentos de Potosí y Chuquisaca.

Existen fuertes corrientes migratorias de colonización, incorporando tierras en forma indiscriminada para la producción. En estos casos los rendimientos bajan drásticamente a partir del segundo a tercer año. Es el caso del norte del Departamento de La Paz y al sur del Departamento de Tarija.

Respecto a los recursos hídricos, la zona de la cadena montañosa pertenece a las cuencas del Amazonas y de La Plata. La cuenca del Amazonas es húmeda. A ella vierten sus aguas numerosos ríos y riachuelos de las subcuencas de los ríos Madre de Dios, Beni, Mamoré e Itenes. En general estos recursos no son aprovechados, sino a nivel de microrriegos, temporal y espacialmente mal distribuidos.

En la cuenca de La Plata son importantes las subcuencas de los ríos Bermejo y Pilcomayo. En general esta cuenca es menos húmeda respecto a la cuenca del Amazonas. Aquí se presentan problemas de sequía, para la agricultura a secano.

En las alturas del complejo cordillerano existen numerosos lagos de deshielos que son utilizados solamente en las proximidades de la ciudad de La Paz.

En cuanto a los bosques, en el Norte se encuentran los bosques húmedos, de media altura, con alta densidad arbórea (de Apolo a Coroico). En los sectores ondulados y con terrazas, estos bosques son desforestados debido a la colonización.

En la parte Sur se encuentran estepas espinosas, utilizadas para el pastoreo y la extracción de leña.

Los cultivos principales en la zona Norte son los cítricos, bananas y café. En la parte Central y Sur es importante el cultivo de cereales, *Solanum tuberosum* (papa) con hasta tres cosechas, hortalizas y maíz.

En cuanto a la ganadería, en esta zona es importante la crianza intensiva de cerdos y ganado lechero. En el Sur reviste importancia la crianza de caprinos.

5. COMPORTAMIENTO SOCIOECONOMICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

ORGANIZACIONES LOCALES

Las organizaciones predominantes en la mayoría de las comunidades campesinas de Bolivia, son:

• Sindicato Agrario

Se inician con la Reforma Agraria del año 1953 y es la principal organización con representatividad comunal para realizar gestiones ante las autoridades e instancias a nivel local y nacional. El objetivo fundamental es el de velar y precautelar los intereses de todos sus afiliados. Realizan reuniones periódicas y los acuerdos son registrados en libros de actas. La elección del directorio es anual. Orgánicamente cada comunidad cuenta con su sindicato, los cuales están organizados en Centrales y Federaciones.

• Cooperativas Agropecuarias

En varias comunidades se encuentran grupos de campesinos con intereses comunes, quienes forman cooperativas, tanto para la producción como para el mercadeo de sus productos. Una característica común es que muchas de estas organizaciones no han logrado alcanzar los objetivos que se plantearon.

• Clubes de madres

Casi en todas las comunidades se encuentran organizaciones de madres, donde las mujeres asociadas son principalmente aquellas con niños lactantes. Este grupo de mujeres se preocupan de conseguir alimentos, vacunas y otras ayudas para sus niños. En algunos casos se organizan para la producción agrícola, en rubros como hortalizas y cranzas familiares.

ASPECTOS SOCIOCULTURALES

La mayoría de los habitantes rurales son católicos; sin embargo, se está incrementando el protestantismo. Dependiendo de la ubicación, los pobladores de las zonas rurales hablan aymara o quechua. Los varones, en su totalidad hablan castellano. Hay muchas mujeres, especialmente las de edad avanzada, que no se comunican en castellano.

El analfabetismo oscila entre 10 y 50%, principalmente en las mujeres de la zona rural. Las familias están compuestas entre 3 y 11 miembros. La migración es diferenciada, dependiendo de la región.

Las viviendas varían dependiendo de las zonas y de los estratos sociales. Las mejores viviendas son de adobe con techo de calamina, mientras que en los estratos más pobres los techos son de paja.

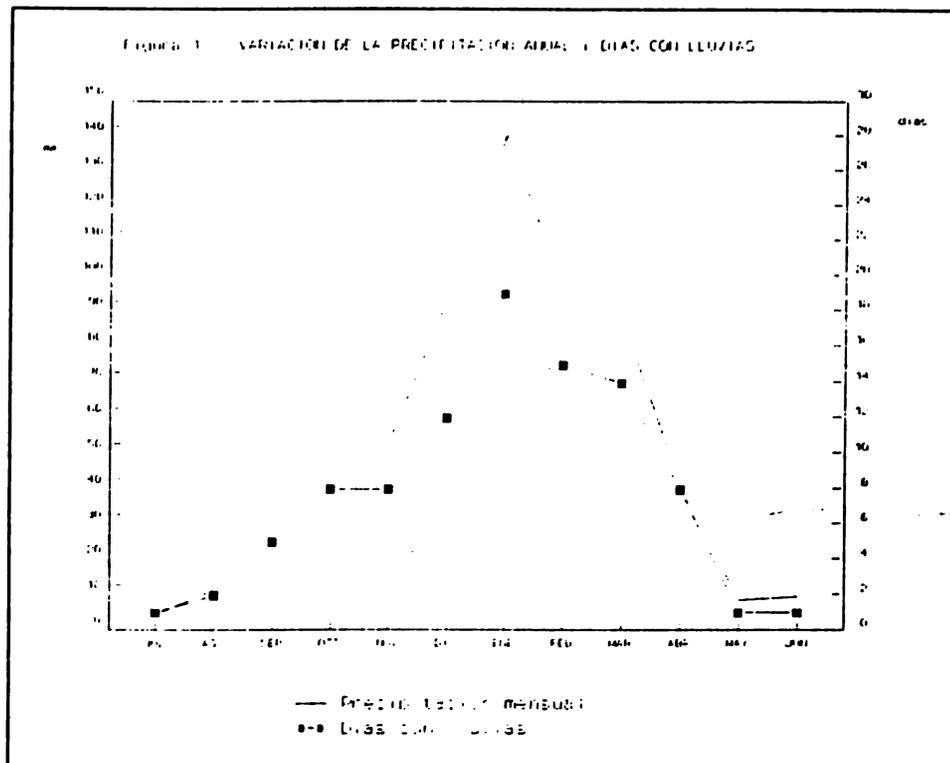
ASPECTOS ECONOMICOS

Debido a la variabilidad existente entre los sistemas de producción, se presentan ejemplos de dos zonas contrastantes: el altiplano Norte y el Altiplano Sur.

• Altiplano Norte

La estructura de costos de los cultivos de mayor importancia para la zona muestra que la mano de obra absorbe más del 50% de éste. Debido a que los agricultores no contabilizan este costo, el análisis que ellos realizan (de manera subjetiva), sólo consideran un 40% de los costos reales. Esto se justifica ya que en muchos casos la mano de obra no tiene un costo de oportunidad importante, especialmente las mujeres, los hombres adultos y los niños.

La mayor parte de la producción agrícola se destina al auto consumo y a la continuidad de esta actividad (Cuadro 2).



Cuadro 2. Destino de la producción del Altiplano Norte (%)

Cultivos	Consumo				
	Semilla	Humano	Animal	Transf.	Mercado
— Papa	20	40		25	15
— Cebada—Grano	70	20	10	--	--
— Avena —Grano	100	--		--	--
— Haba	20	60		--	20
... Quinoa	10	70		--	20

La producción pecuaria se basa en la ganadería mixta bovina — ovina. El destino de esta producción se muestra en la Figura 2.

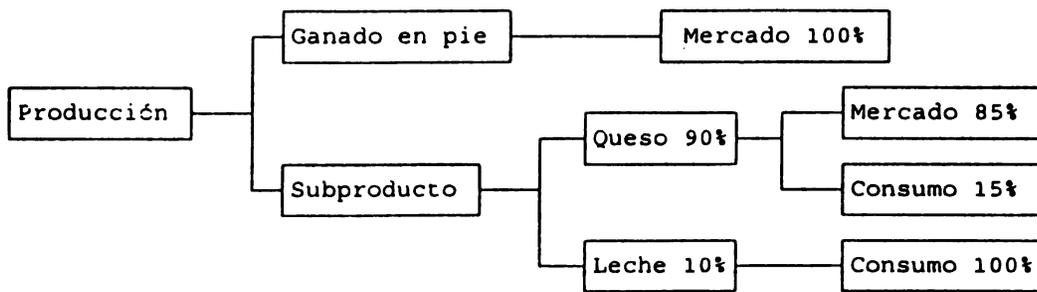


Figura 2A. Destino de la producción bovina del Altiplano Norte

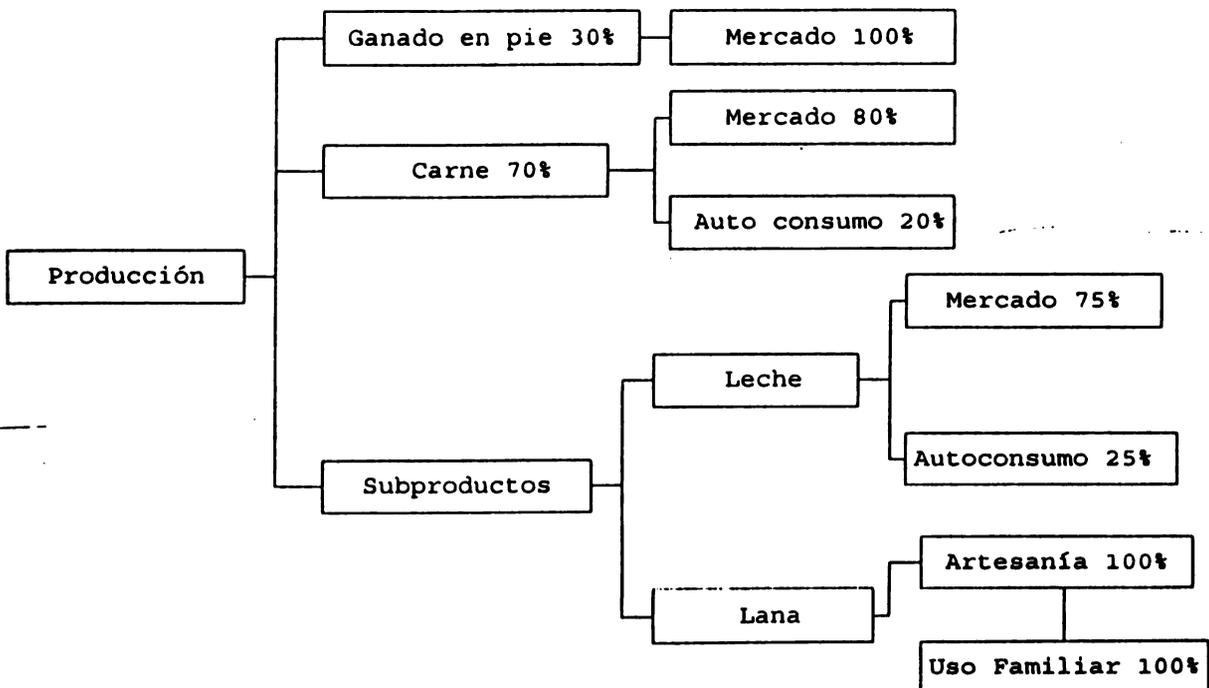


Figura 2B. Destino de la producción ovina del Altiplano Norte

La cadena de comercialización de productos agropecuarios, de las comunidades de esta zona, se muestran en la Figura 3.

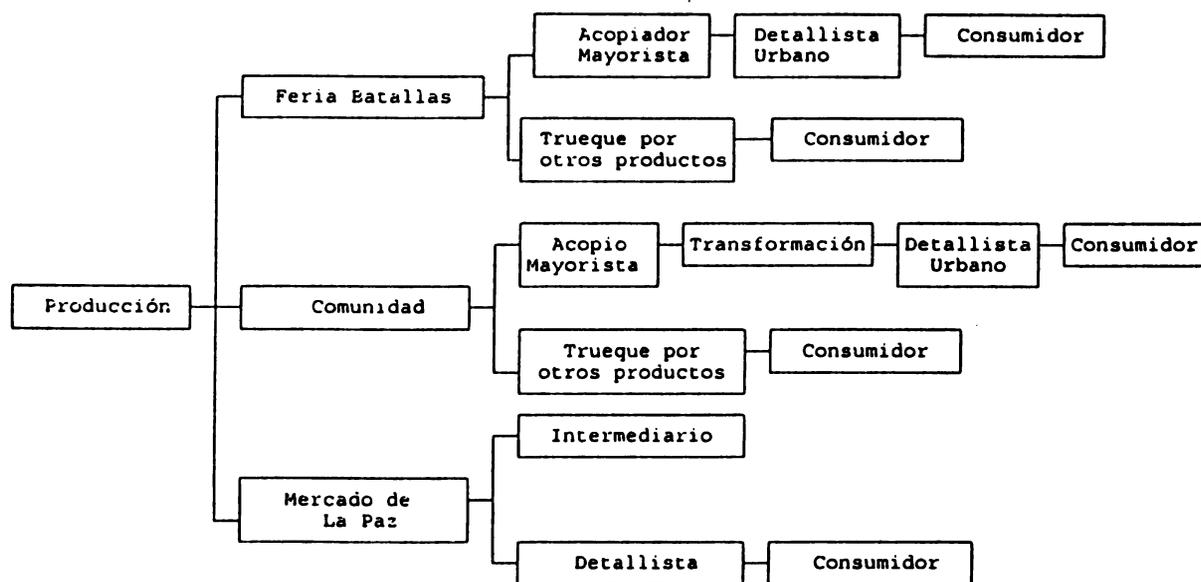


Figura 3. Comercialización de la producción pecuaria del Altiplano Norte

La composición del ingreso de las familias del Altiplano Norte (Figura 4), indica que su integración con el mercado se da a través de los productos pecuarios. Esto no significa que la ganadería es más importante que la agricultura, ya que una no existe sin la otra. La agricultura proporciona la seguridad alimentaria, que permite la incorporación con el mercado, por medio de los productos pecuarios.

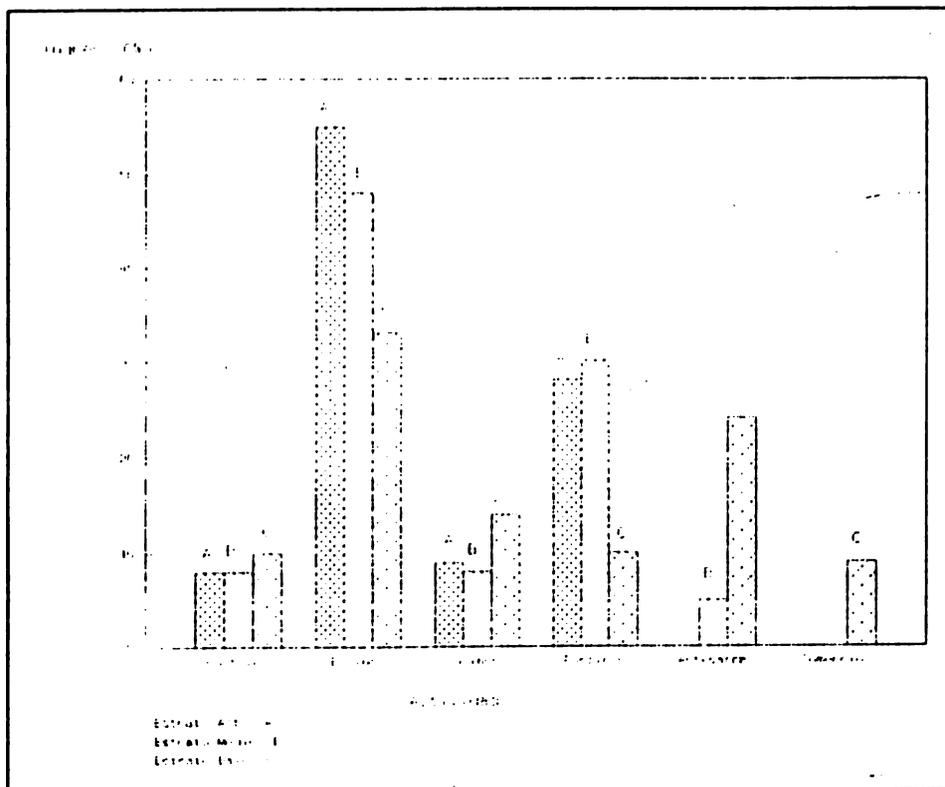


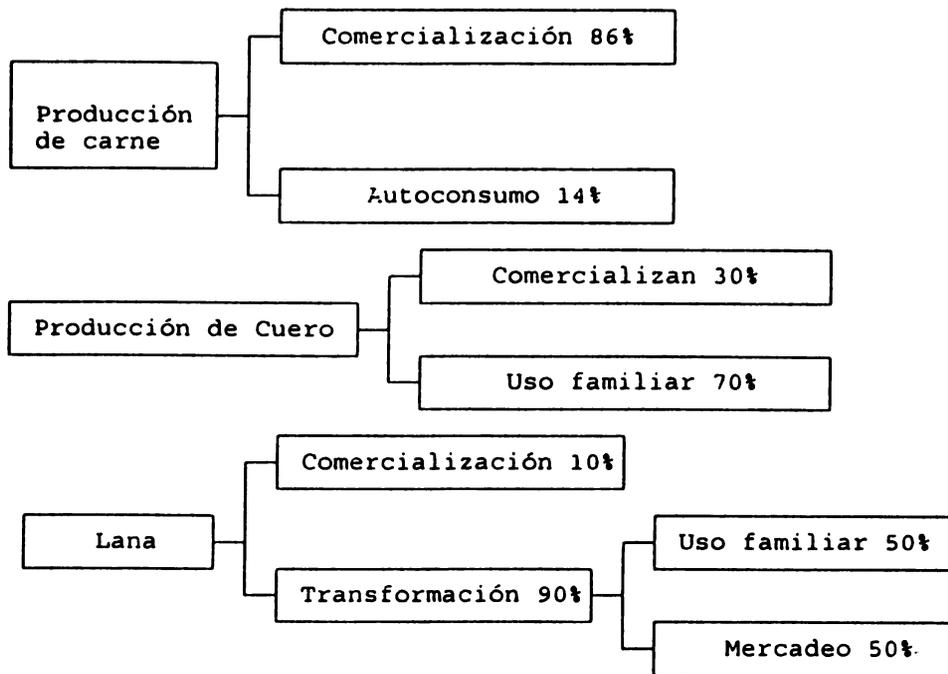
Figura 4. Composición del ingreso por estratos del Altiplano Norte

. Altiplano Sur.

En esta zona, el cultivo de mayor importancia es la quinua. Al igual que en el ejemplo anterior, en este cultivo la mano de obra absorbe la mayor parte de los costos de producción.

Ochenta por ciento de la producción de quinua se destina al mercado, principalmente para exportación. En el caso de los productos pecuarios, la carne va principalmente al mercado mientras que los cueros y lanas al uso familiar (Figura 5). Los canales de comercialización se muestran en la figura 6.

Ovinos



LLamas

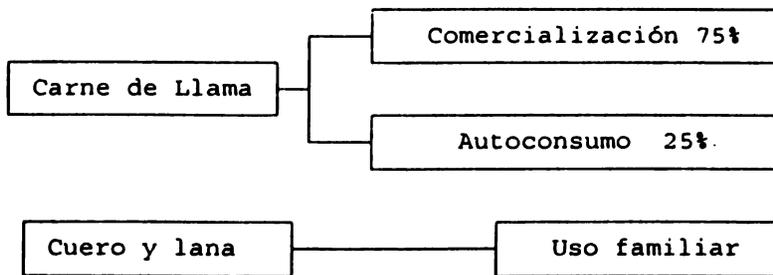


Figura 5. Destino de la producción de ovinos y llamas del Altiplano Sur

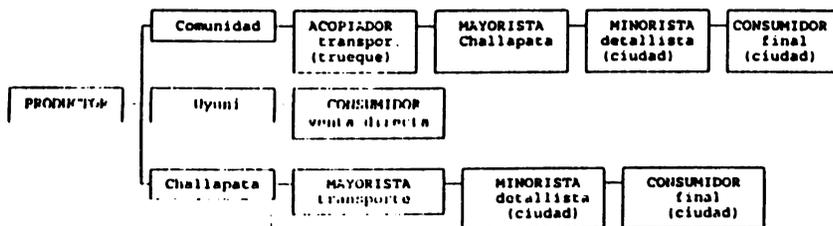


Figura 6. Canales de comercialización para los agricultores del Altiplano Sur

Los principales ingresos de las familias de esta zona son por concepto de ganadería, quinua y migración (Figura 7).

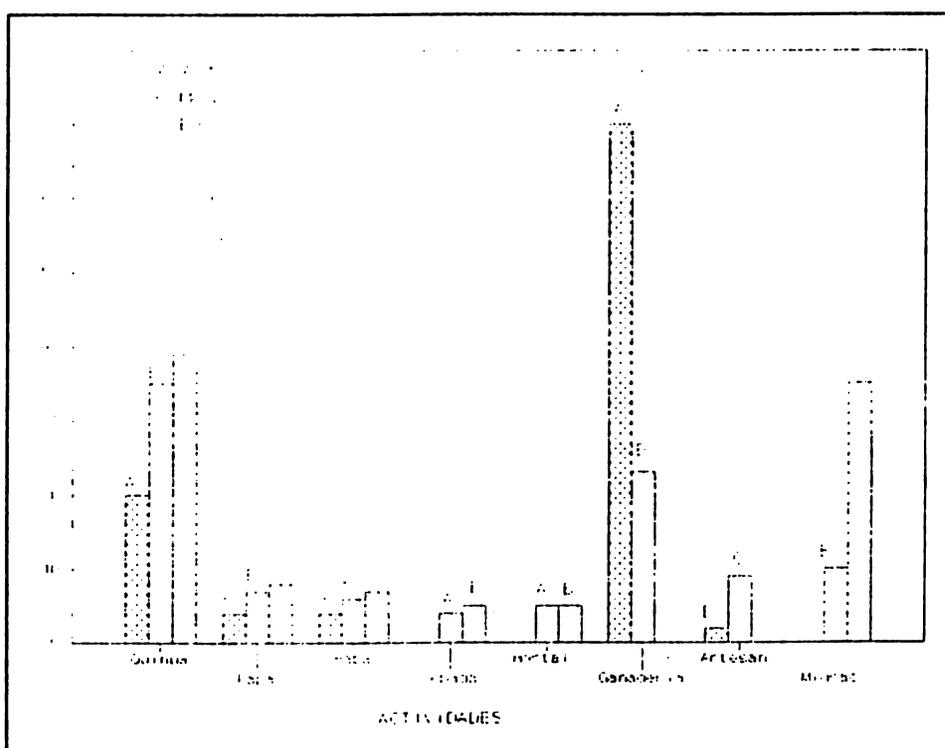


Figura 7. Composición del ingreso de los agricultores del Altiplano Sur

6. DISPONIBILIDAD DE CONOCIMIENTOS TÉCNICOS ADAPTADOS A LAS NECESIDADES Y POSIBILIDADES DEL PEQUEÑO AGRICULTOR

ZONA ALTIPLANO

• Cultivos de quinua.

En el Altiplano Central y Norte, las variedades de quinua Chucapaca y Sajama amarantiforme generadas en la Estación Experimental de Patacamaya fueron adoptadas por los agricultores. Estas variedades tienen un rendimiento de hasta 1.200 kg. a nivel de agricultores, con una calidad de grano superior a las variedades locales. Por los buenos rendimientos y la calidad del producto la difusión de estas variedades se realiza de agricultor a agricultor. Como toda variedad mejorada de quinua, son exigentes en N y P, requiriéndose en consecuencia de una reposición de nutrientes en los suelos cultivados con estas variedades.

En el Altiplano Sur, los agricultores utilizan masivamente insecticidas químicos para el control del ataque de insectos (*Agrotis s.p.*, *Psodóptera s.p.*). Sin el uso de estos agroquímicos, los rendimientos bajarían drásticamente. Los productores también llegaron a conocer el ciclo biológico de los insectos dañinos. Este aspecto permitiría difundir prácticas de control integrado de plagas. Asimismo, en comunidades campesinas donde se difunde el cultivo de la quinua, se va adaptando la práctica de selección masal para la obtención de semilla.

• Cultivo de alfalfa

En el Altiplano Central y Norte existe una difusión del cultivo de alfalfa llegando a 14.500 ha. en 1989. Tiene mucha demanda la semilla de la variedad Ranger. Los agricultores se proveen mediante importadores privados y ONG's. El cultivo de esta forrajera permite incorporar a la producción áreas de pasturas nativas degradadas por el sobrepastoreo, con rendimientos alrededor de 189 kg/ha/MS (Alzérreca 1992), frente a 7.000 kg/ha/MS bajo riego y 2.000 Kg/ha/MS en seco. En toda la zona andina se registra un incremento alrededor de las 1.400 ha. anuales, de las cuales aproximadamente un 90% corresponden a "pequeños" agricultores.

• Cultivo en Invernaderos

Es una tecnología adaptada a las condiciones del Altiplano. Se encuentra ampliamente difundido en la parte Norte y Noreste del Altiplano. En principio se promocionó como un medio para la seguridad alimentaria de las familias campesinas, pero en la actualidad tiende hacia la producción para el mercado. Se cultivan principalmente hortalizas de hoja, lechuga, (*Lactuca sativa*), acelga (*Beta vulgaris*) y apio (*Apium graveolens*). Otros cultivos con perspectivas son las flores. El tomate (*Lycopersicon esculentum*) tiene limitaciones en el invierno. El I.B.T.A. — CIID viene probando con agricultores el cultivo vertical de bajo costo de frutillas.

• Cultivo de hortalizas.

En la parte central del Altiplano y la zona Sur de los valles interandinos se encuentra en difusión el cultivo de zanahorias y cebolla. La producción de la zona altiplánica abastece a las ciudades de Cochabamba y Santa Cruz en el verano. En cambio, en el invierno son abastecidos con la producción de los valles de los Departamentos de Chuquisaca y Tarija. El uso intensivo de agroquímicos está causando deterioro en la fertilidad de los suelos.

En los valles de la parte central y sur de la zona cordillerana, existe una producción intensiva de papa. Los agricultores, particularmente del estrato alto, adoptaron el uso de semilla certificada. Las variedades más difundidas son la waycha paceña y ñani imilla (*Solanum andigenum*) y la Alpha, Radosa, Cordinale y Desiree (*Solanum tuberosum*). En los valles y zonas altas del Departamento de Cochabamba se incrementaron los rendimientos en 15 a 26%, utilizando semilla certificada (sc). Con este uso (sc) se disminuye la incidencia de nemátodos (*Globodera spp.*, *Nacobbus spp.*, *N. aberrans*), cuya infestación es endémica en las zonas productoras de papa.

Muchos agricultores adoptaron la práctica de la selección recurrente en cultivares de papa. También es una práctica habitual el control del "gusano blanco" (*Premnotrype s.p.* y *Rhigopsidius tucumanus*), utilizando insecticidas químicos y extractos de muña (*Minthostachys andina*), koa (*Satureja boliviana*) y tarwi (*Lupinus mutabilis*).

En los valles, los agricultores de papa utilizan el estiércol, según las recomendaciones técnicas.

En gramíneas, las variedades mejoradas de cebada (Kochala, IBTA 80 y Totorá) están ampliamente difundidas en los valles de Cochabamba y norte de Potosí. En la parte sur de Potosí y Chuquisaca son cultivadas las variedades mejoradas Chinoli 70, Chinoli 80 y Bolivia. En avena, las variedades mejoradas adoptadas por los agricultores son la Rutemberger, Bannock y Litoral. Actualmente no se utilizan abonos orgánicos ni químicos.

En el cultivo de maíz, los agricultores de escasos recursos adaptaron variedades como el Tuxpiño, Opaco —2, Ancho e IB0128, existiendo demanda de semillas a nivel de agricultores. En los valles altos de Tarija se popularizó la variedad Morocho amarillo con rendimiento de hasta 3.000 kg/ha. frente a 1.800 kg/ha. de las variedades no mejoradas. Se encuentran en proceso de difusión la variedad Kulli mejorada con un potencial de 8.000 Kg/ha. a nivel agricultor.

En cuanto a frutales, las variedades mejoradas de duraznero Florida y Nectarin son las mayormente cultivadas por los pequeños agricultores. Los rendimientos obtenidos varían de 25 a 35 kg/planta, mediante el método de cultivo de "vaso abierto". Las zonas de mayor difusión son: el valle alto, Misque y Aiquile (Cochabamba); Camargo y Lupiara (Chuquisaca); y Tupiza (Potosí). También se encuentran en proceso de difusión el cultivo de manzanas.

En general, todas las variedades mejoradas de papa, quinua, gramíneas, maíz y frutales se encuentran insertas dentro del sistema de producción familiar, sin alterar por ejemplo la rotación y asociación de cultivos.

• Area ganadera

En el Altiplano Centro y Norte se encuentra ampliamente difundida la crianza de ovinos de la raza Corriedale, habiéndose iniciado su difusión en la década del 50. Actualmente la difusión de esta raza es realizada de productor a productor. En el Altiplano Sur se va adaptando la crianza de ovinos de la raza Suffolk, cuya difusión también se realiza de agricultor a agricultor.

En la crianza de bovinos, la Holstein y Pardo Suizo se encuentran en franco proceso de difusión. Comunidades antes dedicadas a la crianza de llamas y ovinos se transformaron en productores de leche (caso Carachuyo en el Altiplano Central). Esta actividad se encuentra estrechamente relacionada con el incremento del cultivo de alfalfa. Sin embargo, muchos agricultores de zonas alejadas no tienen acceso a la tecnología para crianza de bovinos lecheros.

Esta misma situación se presenta en los valles. Es decir, crianza de lecheros próximas a centros poblados como Cochabamba, Sucre y Tarija y crianza de bovinos criollos en áreas alejadas.

Con el actual proceso de privatización que vive el país, muchas de las tendencias en la adopción de tecnologías y prácticas productivas, que han tenido un fuerte subsidio estatal, pueden variar.

7. CASOS Y EJEMPLOS DE IMPACTOS DE TECNOLOGIA

ZONA ALTIPLANO

En el Altiplano Central se tienen microcentros de difusión de ovinos Corriedale; uno de ellos en la localidad Chuquiña. También se organizó la "Cooperativa Ganadera de San Agustín de Chuquiña Ltda" en 1962. Bajo el asesoramiento del "Servicio Agrícola Interamericano" (SAI), la Estación Experimental de Patacamaya y con créditos del Banco Agrícola se inició la siembra intensiva de forrajeras y crianza de ovinos mejorados. En 1965, previa experiencias a nivel de familia, se introdujo 114 reproductores y 180 vientres Corriedale que contribuyeron a mejorar los índices de producción. Se llegó a un rendimiento de 12 kg. en corral, frente a 9 kg. de ovinos criollo. Un problema fundamental que limitó el crecimiento de los rebaños fue la salinización de los suelos irrigados con aguas del río Desaguadero. Actualmente esta zona se transformó en un centro minero, relegándose a segundo plano la crianza de ovinos.

Otro caso es la zona de Challapata, donde se construyó una represa en la década de los 50. Con el sistema de riego construido se incorporaron extensas áreas al cultivo de alfalfa bajo riego. Se llegó a obtener rendimientos de 2.000 kg. MS/ha. por corte, lográndose de 3 a 4 cortes por año. Se instalaron molineros de alfalfa a nivel familiar, proveyendo harina de alfalfa a las plantas procesadoras de alimento balanceado en la ciudad de Cochabamba. También se introdujo bovinos Holstein lecheros, con rendimientos de hasta 12 L. de leche/día. Actualmente la represa se encuentra sedimentada disminuyendo su capacidad de embalse en 30%.

• Zona Patacamaya

Aquí, como consecuencia del fomento desarrollado por la Corporación de Desarrollo de La Paz, se introdujo la crianza de bovinos Holstein y Pardo Suizo. Paralelamente se fue incrementando el cultivo de alfalfa y cebada forrajera. La producción de leche en vacas mejoradas es de alrededor de 10 L. por día frente a 4 L. por día en vacas criollas.

Actualmente, este proceso de expansión continúa. También se utiliza las aguas del río Desaguadero en las zonas bajas, para fines de riego, con serios riesgos de una acelerada salinización de los campos de cultivo.

• Altiplano Sur

En la serranía intersalar, la introducción del arado de disco (1967) permitió incorporar al proceso de producción de quinua grandes áreas de terreno, antes jamás cultivadas.

Los rendimientos iniciales fueron alrededor de 1000 kg/ha. de quinua. Posteriormente a la cuarta cosecha los rendimientos declinaron hasta niveles insostenibles para el agricultor (250 kg/ha.).

Actualmente grandes áreas de terreno se encuentran abandonadas y muchas con serios problemas de erosión eólica. Sin embargo, en cultivos de serranía los rendimientos de quinua se mantienen alrededor de los 700 kg/ha. Aquí no se utiliza maquinaria agrícola.

• Zona Todos Santos

Se encuentra en el occidente del Departamento de Oruro. En esta zona existen abundantes recursos hídricos. En la década de los 70 se introdujo el cultivo de ajo a nivel comercial. Los agricultores obtuvieron rendimientos hasta de 8.000 kg/ha. El contexto de esta zona es ganadero, existe en abundancia el estiércol para un cultivo intensivo. Sin embargo, se presentan problemas de infestación de *nacobus* en los suelos cultivados.

- **Comunidad Collana**

Se encuentra en el Altiplano Central. En esta zona existen áreas con suelos salinos, no aptos para el cultivo tradicional de forrajeras (alfalfa y cebada); en un ensayo preliminar se pudo establecer la viabilidad del cultivo de kauchi (*Suaeda fruticosa*). Posteriormente, 20 agricultores implantaron alrededor de 3 ha. de kauchi en sus respectivas parcelas, con un rendimiento del 80%. Actualmente alrededor de 50 agricultores tienen programado iniciar su plantación y en otros casos incrementar sus cultivos de kauchi.

- **Paria Koy huari**

Se halla al Este de la ciudad de Oruro. En esta zona aproximadamente cinco comunidades empezaron a cultivar cebolla y zanahoria a campo abierto. La producción llega a abastecer a mercados alejados como el oriente boliviano. Se hace un uso intensivo de agroquímicos, como herbicidas, fertilizantes químicos e insecticidas. En otras comunidades se efectuó un uso indiscriminado de fertilizantes nitrogenados (urea) y herbicidas. El resultado fue una salinización acelerada de los suelos, hasta convertirlos en incultivables. Los agricultores tuvieron que emigrar a otras zonas en busca de alquiler de tierras aptas para la horticultura.

ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA

- . **Lequezana**

Se encuentra en el Departamento de Potosí. En esta zona, durante la década de los 70, hubo una bonanza con la producción de papa. Los agricultores utilizaron fertilizantes químicos (18—46—0) en forma indiscriminada. Los resultados fueron el deterioro de la fertilidad de los suelos. Actualmente en esta zona la producción de papa ha disminuido considerablemente, destinándose en su mayoría al autoconsumo.

- **Valles de Cochabamba**

En las zonas de Morochata, Independencia y Tiraque los agricultores adoptaron todo un "paquete" tecnológico para el cultivo de papa. Se utiliza semilla certificada, agroquímicos para el control del tizón tardío (*Phytophthora infestans*), abonos orgánicos y químicos en forma balanceada. Se logran rendimientos hasta de 20 Tn/ha. Son las zonas abastecedoras de papa a los mercados de Oruro, Cochabamba y Santa Cruz.

- **Zona Tarabuco**

Durante la década de los 80, los cultivos tradicionales de cebolla, maíz y papa fueron desplazados por el cultivo intensivo de cebolla, zanahoria y frutales de carozo y pepita. Actualmente, la producción es comercializada en todos los centros de consumo del país. Se hace necesario efectuar un seguimiento sobre el comportamiento de la fertilidad de los suelos.

8. TECNICAS DE PRODUCCION TRADICIONALES

Las técnicas tradicionales de producción que se describen a continuación, son técnicas que pueden contribuir a una agricultura sostenible. Sin embargo, algunas de ellas requieren de mayor uso de mano de obra, motivo por el cual son abandonadas cuando el costo de oportunidad de ésta es mayor a los beneficios que perciben. Otras han sido en realidad poco investigadas, y la mayoría no cuentan con trabajos de validación.

AREA AGRICOLA

• Manejo de "Maikas"

"Maikas" son áreas sedimentadas por las riadas en época lluviosa, posteriormente utilizadas para el cultivo. Es una técnica practicada en el Altiplano, debido a que permite la acumulación de materia orgánica. Con cultivos en "maika" se obtienen rendimientos superiores respecto a terrenos sin "maika".

— El sedimentado o "maika" se realiza en áreas bajas con riesgo de heladas para los cultivos como papa y quinua. Puede utilizarse para la agricultura de forrajes.

• Uso del "Jiru"

"Jiru" es la descomposición de los cuernos molidos de vacunos y ovinos, mezclado con estiércol descompuesto. Es una técnica utilizada por pocos agricultores en zonas de valle para la siembra de papa. Esta técnica corre el riesgo de perderse debido aparentemente a la falta de mano de obra y materia prima (cuernos), así como a la falta de una apropiada difusión.

Con la adición del "jiru" al suelo se obtienen rendimientos superiores en el cultivo de papa.

• Clasificación de Suelos

Los agricultores del Altiplano y los valles interandinos diferencian suelos de textura pesada y liviana. También suelos profundos y superficiales, así como suelos con abundante o deficiente materia orgánica. Esta distinción de tipos de suelos permite al agricultor planificar sus estrategias de cultivo, según las necesidades de los cultivos. Actualmente se realizan estudios que están permitiendo correlacionar las clasificaciones tradicionales de los suelos con clasificaciones físico—químicas.

• **Cultivo en "Sucacollos"**

Es un sistema de cultivo precolombino, consiste en la construcción de plataformas de tierra alternadas con canales llenos de agua. Esta forma de cultivo permite minimizar la incidencia de heladas. Es propicia para suelos inundadizos y con problemas de drenaje. Permite acumular materia orgánica. Su aplicación se da principalmente en los entornos del lago Titicaca. Durante los últimos años se ha investigado el rendimiento de cultivos importados.

• **Uso de estiércol**

Es una práctica generalizada en valles y Altiplano. Se aplica masivamente durante la siembra para el cultivo de la papa. Generalmente se utiliza estiércol sin descomposición. En los valles, la disponibilidad de estiércol es un problema que eleva los costos de producción. En el Altiplano, en cambio, la disponibilidad de estiércol no es una limitante. El problema es el transporte del corral a las parcelas.

• **Rotación de cultivos**

Es una práctica utilizada en general por todos los agricultores, especialmente en los valles. La rotación empieza invariablemente con el cultivo de papa, luego indistintamente cebada, maíz, trigo o avena, finalizando con una leguminosa, haba o arveja. Fundamentalmente se trata del aprovechamiento óptimo del estiércol utilizado durante la siembra de papa.

• **Siembra en "Aynokas"**

Es una práctica comunitaria, un sistema de cultivo consistente en la rotación de un conjunto de parcelas ubicadas en diferentes áreas de un mismo piso ecológico. Se practica en comunidades originarias. Un conjunto de parcelas sembradas con papa, se volverán a sembrar nuevamente con papa, después de muchos años de descanso (de 6 a 10 años según la disponibilidad de "aynokas" (grupo de parcelas) en una comunidad. Esta práctica comunitaria de rotación de parcelas, permite dejar en descanso las parcelas por muchos años, recuperando su fertilidad.

• **Selección de semillas**

Es una práctica habitual, realizada para el cultivo de papa, en valles y Altiplano. Ocasionalmente para la quinua, en zonas tradicionales del Altiplano y el maíz en los valles. Permite mantener la identidad varietal de las especies cultivadas y disminuir la incidencia de plagas y enfermedades.

- **Siembra de "Mezcla de semillas"**

Consiste en la siembra mezclada de semillas de diferentes variedades de una misma especie. Se practica generalmente en comunidades alejadas de los centros poblados y por agricultores del estrato bajo. Con esta práctica se busca minimizar las contingencias climatológicas (heladas y granizadas) y biológicas (plagas y enfermedades).

- **Seguimiento del tiempo**

Es el hábito de algunos agricultores efectuar el seguimiento empírico del comportamiento de la temperatura ambiental, humedad, frecuencia y época de vientos, así como del hábito de aves y fenología de las plantas. El objetivo es determinar si el año agrícola será lluvioso o seco, con o sin heladas. De este modo permite planificar al agricultor a qué cultivos dará prioridad y en qué zonas de cultivo.

AREA GANADERA

- **Rotación de pastoreo**

Consiste en pastorear el ganado (ovinos y camélidos) en diferentes campos nativos de pastoreo ("canapas") según la época lluviosa o seca y abundancia o escasez de pastos. Se practica en zonas pastoriles tradicionales del occidente y sur del Altiplano.

Durante la época lluviosa se pastorea en "canapas" de serranía con escasez de pastos (*sayaña*). Durante la época seca del año, el pastoreo se realiza en planicies (*anaka*) con abundante forraje, como "chilliwares", "bofedales" y "kauchales".

En las zonas áridas del sur, en cambio, el pastoreo en época de lluvia se realiza en las planicies con escasez de pastos y durante estiaje en serranías, con una mayor diversidad de plantas forrajeras.

- **Pastoreo controlado**

Durante la época seca, los pastores no dejan consumir todo el pasto de una "canapa", cuidando en dejar plantas con semillas para su próxima propagación. Por la presión sobre la tierra esta práctica tiende a desaparecer.

Otra práctica es la "jarka". Se trata de reservas de "canapas" para épocas críticas en forrajes, cuidando durante el pastoreo en no dejar consumir todos los pastos.

En general el manejo de ganado en el Altiplano y Valles tiende al sobrepastoreo, causando erosión. Es el caso de los ovinos en el Altiplano y las cabras en el Sur de la zona de valles interandinos.

9. ANALISIS CRITICO DE LA SITUACION ACTUAL DE LA INVESTIGACION AGRICOLA

El servicio de investigación agrícola en Bolivia data desde la década del 50. La actividad de los países de la región se ha centrado en diseñar y conducir experimentos en estaciones experimentales, ubicadas en diversas zonas del país. La mayor parte de los trabajos llevados a cabo obedece a iniciativas y sesgos de los investigadores y no a problemas reales de los agricultores, para quienes se genera la tecnología. Afortunadamente, en algunos casos han habido resultados que han coincidido con las necesidades de algunas regiones, pero éstos no han sido los casos mayoritarios.

Muchos de los trabajos de investigación analizados no cumplen con una rigurosidad científica mínima. Esto es contraproducente, ya que cuando la tecnología no tiene un buen respaldo científico, sus posibilidades de adopción disminuyen, debido a que al llevarla donde los agricultores se inicia otro proceso de ensayo — error.

La mayor parte de los resultados de investigación no han sido evaluados en ambientes contrastantes. En ecorregiones con alta variabilidad espacial y temporal —como la zona Andina—, este tipo de evaluación es crítica, para minimizar el riesgo productivo de las tecnologías que se lleven a los agricultores.

Los recursos humanos especializados en la investigación han sido otro factor limitante en el proceso de generación de tecnología agrícola en Bolivia. El acervo de investigadores agrícolas capacitados, en Bolivia, es muy inferior al de los países vecinos (v.gr. Perú, Chile, Argentina y Brasil). Además, los esfuerzos que se han hecho para capacitar investigadores no han rendido el fruto esperado, debido a los bajos salarios que perciben los investigadores en comparación con la empresa privada, ONG's y otras instituciones, quienes han capitalizado de las inversiones del Estado en capacitación de profesionales.

En los últimos años se ha tratado de revertir el proceso, con la implementación de un proyecto de fortalecimiento institucional del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), la institución del Estado boliviano con el mandato de generar tecnología para los pequeños agricultores, con un préstamo del Banco Mundial. Con este proyecto se han mejorado los salarios de los investigadores y se ha implementado un programa de capacitación formal (Ms, PhD), con el objetivo de crear una institución que responda a las necesidades productivas para lo cual fue creada.

El principal problema de este proyecto de fortalecimiento institucional ha sido el reduccionismo de la óptica institucional. Durante los últimos tres años se han fortalecido seis programas de investigación temática (papa, quinua, trigo y cereales menores, maíz, leguminosas y ganadería y forrajes) con trabajos de investigación principalmente en las estaciones experimentales, con ensayos realizados con poca repetición en el tiempo y el espacio. Adicionalmente, el IBTA ha sufrido muchos cambios de sus ejecutivos, cada uno de ellos con visiones diferentes, lo cual ha disminuido su posibilidad de lograr los objetivos planteados.

Los ejecutivos actuales del IBTA desean cambiar la óptica institucional y han adoptado un enfoque holístico, con un incremento en las acciones participativas con agricultores, basados en la experiencia de dos grupos de la institución que viene generando tecnología con los agricultores, de manera participativa, quienes reciben apoyo financiero del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID — CANADA), en un caso, y de la Cooperación Técnica Suiza, en el otro (PROINPA).

Si bien es cierto que el cambio que sufre la investigación agrícola en Bolivia se enrumba hacia la generación de tecnología que resuelva los problemas reales de los agricultores, el impacto no se va a ver a corto plazo. Ello se debe a que existe una renuencia por parte de los investigadores de reconocer que los campesinos también saben generar sus propias tecnologías y que esta generación, de manera participativa, sólo se logra cuando técnicos y agricultores gocen de un respeto mutuo y puedan discutir los problemas de igual a igual. Cuando este fenómeno comience a darse, el financiamiento para el fortalecimiento institucional ya se habrá agotado.

Por otro lado, las ONG's y los institutos privados de desarrollo social (IPDS), tampoco son la solución al problema de la investigación agrícola. Estas instituciones, en la mayoría de los casos, no cuentan con los recursos humanos requeridos para el proceso y muchas de ellas no tienen una sostenibilidad institucional.

La ventaja comparativa que tienen las ONG's e IPDS, es su relación con los agricultores y una mayor agilidad administrativa. En algunos casos, hay IPDS que además cuentan con cierto grado de sostenibilidad y personal de un nivel adecuado.

La integración de las instituciones del estado y las ONG's e/o IPDS, debe darse para garantizar una investigación agrícola eficaz. Se debe aprovechar de las ventajas de cada tipo de institución, con papeles de acción bien definidos, de tal modo que se pueda garantizar un desarrollo tecnológico sostenible en Bolivia.

10. OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION CAMPESINOS.

CREDITO

La política de estabilización (NPE) y ajuste, vigente a partir de 1985, se traduce en una contracción del crédito agropecuario. Ello se da en dos etapas, la primera cuando el Banco Agrícola de Bolivia (BAB) fija como techo máximo de préstamo alrededor de USD 13,500 para prestatarios individuales y USD 270,000 para grupos asociados. La segunda, producto del alto índice de morosidad y con el objetivo de recuperar la situación deficitaria del Banco, la NPE elimina todo subsidio al crédito, nivelando la tasa de interés a los niveles de mercado. Las líneas de producción que más fomentó el BAB entre los años 1986 — 1990, fueron: papa USD

27 millones; arroz USD 7 millones; maíz USD 8.5 millones; en total el sector agropecuario recibió durante cinco años USD 63 millones.

La NPE garantiza la libre determinación de las tasas de interés de los créditos de desarrollo, administrados por el Banco Central de Bolivia e instruye el mecanismo de subastas para su correspondiente colocación; quedando de esta manera los recursos financieros de fomento a disposición del mercado. Posteriormente, el gobierno dispuso la disolución del BAB, restringiendo de esta manera los canales de crédito al sector agropecuario.

Ante este panorama, la Superintendencia de Bancos autoriza la calificación de las organizaciones no gubernamentales con el propósito de que intermedien recursos financieros al sector agropecuario. Una de las grandes limitantes es la ausencia de mecanismos que permitan atender financieramente al mediano y pequeño productor agropecuario; además, existen regiones donde sólo atendía el BAB. La falta de instituciones que puedan intermediar recursos determina otro obstáculo.

Por otra parte, las tasas de interés sometidas ahora a definición de mercado, dadas las características de la actividad agropecuaria por su alta vulnerabilidad a factores climáticos y de mercado, se hacen elevadas, imposibilitando su competitividad frente a los otros sectores de la economía.

Las exigencias de las instituciones de intermediación financiera, en cuanto a garantías por el doble valor solicitado o garantías hipotecarias urbanas, se presentan como obstáculos insalvables, haciendo que el crédito sea prácticamente inaccesible, especialmente para los pequeños y medianos productores. La sola presentación de perfiles o proyectos, fuera de representarles erogaciones a los productores, son actividades que no las pueden cumplir por falta de personal técnico, limitando el flujo de recursos al sector y por consiguiente la demanda. Por otra parte, la falta de asesoramiento técnico en la producción y comercialización, así como en la administración del crédito, hace que el pequeño productor no responda adecuadamente al crédito.

Las ONG's e IPD's que operan con crédito en el área rural, colocan hasta diez millones de dólares en grupos identificados como pequeños y medianos productores. Algunas de estas manejan recursos de libre disponibilidad, en atención a las necesidades del habitante rural. Los fondos que reciben para sus operaciones son donaciones o préstamos de distintas entidades nacionales multinacionales o extranjeras. Estas organizaciones, en general, no tienen fines lucrativos. En algunos casos, es el objetivo principal de su actividad y en otros, como apoyo a otras actividades y servicios. De esta manera se pretende generar créditos y fondos rotatorios a personas individuales, grupos organizados, asociaciones de productores, y en general en beneficio de sectores que no tienen acceso al crédito comercial.

La nueva política de crédito rural, enmarcada dentro de la política de libre mercado, no permite el flujo de recursos financieros al sector agropecuario, especialmente aquéllos que se enmarcan en la agricultura campesina, por las siguientes razones:

- Las instituciones intermediarias que trabajan bajo la lógica del libre mercado no están interesadas en incursionar en regiones o áreas donde los riesgos sean altos y no tengan la posibilidad de maximizar sus utilidades
- Las exigencias de la Superintendencia de Bancos para calificar como entidades intermediarias de crédito, determina que muchas organizaciones que trabajan directamente con campesinos en el área rural no puedan calificarse.
- La rigidez de las reglamentaciones crediticias, en relación a garantías, trámites dilatorios y costosos, la convierten para la mayoría de los productores en inaccesibles.
- Restricciones de la demanda efectiva del crédito, por efecto de la política financiera, así como de las reglamentaciones crediticias y la infraestructura institucional existente.

Por este panorama, muchos agricultores que desarrollan sus actividades en el marco de los sistemas de producción andinos, se ven imposibilitados de realizar actividades productivas que demanden recursos financieros. Por esta razón, se ven obligados a realizar sus tareas dentro de los sistemas de producción tradicionales que no les permiten generar excedentes económicos.

DISPONIBILIDAD DE INSUMOS

Con relación a los insumos, la actividad agropecuaria tiene una alta dependencia hacia los insumos importados. Se estima que el 80% de los insumos agropecuarios son de origen externo. Con la eliminación de las tasas diferenciales de importación, que beneficiaban particularmente a los insumos agropecuarios, éstos han sufrido un alza considerable en el mercado interno, lo cual a su vez ha determinado que los agricultores dejen de utilizar dichos insumos o los sustituyan con insumos de origen interno. Una consecuencia inmediata fue la disminución en los niveles de producción.

PRECIOS

Al realizar una revisión de la dinámica sectorial, debe reconocerse que el funcionamiento de los mecanismos de mercado, por el carácter heterogéneo, no tiene efectos importantes de irradiación. Por ello, las medidas de política tienen menos impacto, y por su carácter global tampoco posibilitan las condiciones para la concentración de recursos y capacidades.

Las políticas de estabilización monetaria y de ajuste estructural han tenido como pilar fundamental la liberación de los precios de los bienes y servicios, excepto carburantes, lo cual ha provocado una distorsión de los precios relativos del sector agropecuario, particularmente de la agricultura campesina. Son insuficientes e inadecuados los sistemas y mecanismos de información de precios de productos, insumos y mercados, los que se quedan en los escritorios de los funcionarios de las diversas instituciones y no llegan a la clientela para la cual han sido elaborados. Por esta razón, no permiten otorgar a los procesos de intercambio y comercialización una transparencia, ni ofrecer señales claras para los productores, de modo que pueda verificarse una competencia en condiciones de igualdad.

De este modo, la liberación de los precios de los productos agropecuarios ha desalentado la producción agropecuaria que se generaba en el marco de la agricultura campesina tradicional, debido a que muchas veces no les permite cubrir los costos en los cuales incurren los productores.

11. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO EN BOLIVIA__

Esta sección se basa en la Estrategia Nacional de Desarrollo Sostenible, documento del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de Bolivia, que se encuentra en discusión.

La visión estratégica para alcanzar un proceso retroalimentado de desarrollo sostenible incluye los principios del crecimiento económico con equidad social y un uso racional de los recursos naturales, en un contexto de gobernabilidad.

Para lograr un desarrollo sostenible es necesario la utilización de macro instrumentos, de los cuales se proponen los siguientes:

- a) **La Inversión Pública y Privada**, en el sentido de permitir una mayor eficiencia en el uso de recursos tan escasos en la economía boliviana, como son el capital físico y financiero.
- b) **La Reforma Productiva**, que hace realidad al cambio de actitud que se exige de los habitantes de la Nación, tanto en la manera de concebir la producción como en el acto productivo mismo. Los componentes de la inducción tecnológica y la capacitación de los agentes económicos son vitales en la consecución de esta Reforma.
- c) **La ampliación de la democracia**, entendida como una mayor participación de la sociedad civil en los mecanismos de decisión, cuyas expresiones concretas se traducen en la Participación Popular, la Reforma Educativa, la Reforma de los Poderes del Estado, la Reforma Constitucional, etc.
- d) **El manejo sostenible de los recursos naturales**, como base material primigenia de todo acto productivo, pero también como legado inalienable e irrenunciable de las generaciones futuras.
- e) **La interacción positiva de los agentes decisores públicos y privados**, como condición indispensable para la concertación que permita la aplicación de las políticas de desarrollo.
- f) **La elaboración y aplicación de los Planes de Uso del Suelo (PLUS) de los diferentes Departamentos**, que permitan una adecuación de los planes productivos a las vocaciones de uso del territorio.

Como apoyo a los macro instrumentos, el modelo nacional de Desarrollo Sostenible propone las siguientes directrices:

- a) En el ámbito del **crecimiento económico**: Expansión de los mercados internos a través de la captación de ingresos en el mercado externo.
- b) En el ámbito de la **equidad social**: Corrección de la desigualdad de ingresos, combate a la pobreza y consolidación de la diversidad sociocultural como instrumento del desarrollo.
- c) En el ámbito del **uso racional de los recursos naturales**: Establecimiento de la normatividad eficaz para el uso sostenible de los recursos.
- d) En el ámbito de la **governabilidad**: Aumento de la eficacia decisional y la legitimidad del Estado.

LINEAMIENTOS ESTRATEGICOS

El crecimiento económico, uno de los fundamentos del desarrollo sostenible, será alcanzado en un contexto de libre mercado, competitividad y apertura hacia el exterior, donde el Estado intervendrá activamente asegurando los marcos macroeconómico normativo e institucional estables y dirigiendo la inversión pública, prioritariamente, a la generación de *infraestructura* económica orientadora y promotora de la inversión privada, y sobre todo dinamizadora del crecimiento a través de la eliminación de los obstáculos al desarrollo de los potenciales naturales del país.

La equidad social se logrará realizando acciones integrales en varias dimensiones. Desde una perspectiva económica, el Estado deberá redistribuir racionalmente el ingreso y optimizar los niveles de inversión pública; consolidar las condiciones para la generación de empleos mejor remunerados y posibilitar el acceso a los medios de producción. Desde una dimensión estrictamente social, debe orientar la inversión hacia la mejora de la calidad y la cobertura de los servicios sociales buscando efectos positivos concatenados en la calidad de vida de la población. Desde la dimensión política, generando mecanismo de acceso y de participación en los niveles de decisión económica y política, y fortaleciendo las organizaciones de base. Finalmente, desde la dimensión cultural logrando el respeto y el reconocimiento de la diversidad cultural.

La gobernabilidad, en tanto fundamento del desarrollo sostenible, será posible en la medida que se superen los déficit de legitimidad del sistema político, a través de la mejora de la eficacia del gobierno para seleccionar, procesar y resolver oportuna y adecuadamente las demandas de los actores sociales, económicos y regionales; del aumento de la confianza ciudadana en las políticas y directrices de gobierno a través de la generación de mecanismo de participación social y de concertación, y de la modernización de la estructura institucional para generar normas claras, fácilmente aplicables y perdurables a través de un adecuado sistema de incentivos y penalizaciones; de la descentralización de los mecanismos de decisión a través del fortalecimiento de los municipios; del fortalecimiento de la capacidad

cohesionadora del Estado, a través de la integración de la diversidad étnica y sociocultural a los mecanismos de decisión económica y política.

La ocupación del territorio, como fundamento del desarrollo sostenible, tomará en cuenta los aspectos demográficos y la gestión y uso del territorio para conciliar el uso racional de los recursos y la distribución poblacional. El Estado, a través de planes específicos de ordenamiento territorial, alentará actividades económicas y sociales que, garantizando el uso del suelo según su capacidad de acogida, aprovechen las potencialidades y promuevan la mejor distribución de la población boliviana en el territorio nacional.

Es necesario lograr una legislación eficiente para la administración de los recursos naturales, estableciendo normas de control y fiscalización adecuadas para su uso y aprovechamiento. Asimismo, concretar y coordinar la planificación operativa y estratégica de las actividades entre instituciones nacionales y regionales. Contribuirá también el establecimiento de mecanismos de control, seguimiento y evaluación *in situ* para garantizar el cumplimiento de los objetivos y metas de los proyectos en función de las prioridades nacionales. Finalmente, es necesario establecer un sistema nacional de áreas protegidas, como instrumento para la conservación de la biodiversidad.

El gobierno nacional trata de proporcionar las condiciones necesarias para que esta propuesta sea viable. El proceso de reformas que vive el país se constituye en una condición favorable para el desarrollo sostenible en la medida que permite generar una base institucional que reduce los espacios de incertidumbre en la toma de decisiones políticas y económicas, posibilita la acumulación de los recursos humanos y materiales y moviliza las energías sociales para encarar los desafíos del desarrollo.

Las reformas que se han implementado o que están por implementarse incluyen:

- a) La Reforma de la Estructura del Poder Ejecutivo
- b) La Ley de Necesidad de Reforma de la Constitución Política del Estado
- c) La Reforma de la normatividad actual
- d) La Ley de Tierras
- e) La Reforma Educativa
- f) La Capitalización y la Reforma del Sistema Previsional
- g) La Ley de Participación Popular

Además de estas reformas se planea establecer los mecanismos necesarios para lograr un funcionamiento eficaz y eficiente de la economía de mercado y garantizar la estabilidad macroeconómica.

OBJETIVOS ESTRATEGICOS

- a) Lograr el crecimiento económico en un contexto macroeconómico estable, articulando lo óptimo desde el punto de vista económico, con lo justo desde el punto de vista social y dentro de un marco de uso racional de los recursos naturales.

- b) Crear las condiciones para aprovechar la situación geográfica del país como medio para una inserción internacional más adecuada.
- c) Transformar el aparato productivo para diversificar la producción, lograr una mejor inserción internacional y ampliar el mercado interno.
- d) Dinamizar la economía campesina para enfrentar la pobreza rural.
- e) Desarrollar integralmente las capacidades de la población boliviana.

Para lograr el objetivo "c", se plantea una Reforma Productiva, para incrementar y diversificar la producción mediante el aprovechamiento racional de los recursos naturales, apoyada en una adecuada gestión ambiental. Se pretende introducir nuevas tecnologías compatibles con las exigencias de la competencia internacional y adecuada a los recursos naturales, mejorando los sistemas y canales de comercialización, utilizando y desarrollando servicios de apoyo al productor, creando condiciones de acceso al crédito y un adecuado marco institucional que regule la actividad productiva y mejorando las capacidades productivas de los recursos humanos. La Reforma Productiva se apoyará en una adecuada gestión ambiental, que permita la conservación de los recursos naturales. Asimismo, la reforma productiva orienta la producción hacia el comercio exterior debido a las limitaciones del mercado interno, que está condicionado por los bajos niveles de ingreso de la población y su elevada concentración.

Las áreas de acción de la Reforma Productiva incluye:

- a) **Una gestión tecnológica**, la cual implica la modernización técnico—productiva. Para ello, la generación de tecnología prioriza la investigación científica básica y la técnica — aplicada a la producción. Además se incentivará el uso de tecnologías de punta, como la biotecnología, por sus profundas repercusiones en el sector agropecuario y en las industrias alimenticias, químicas y farmacéutica.
- b) **Una modernización comercial y desarrollo de servicios al productor**, la cual pretende fortalecer los sistemas actuales de información sobre comercio exterior en cuanto a productos, precios y mercados externos, para adecuar la producción interna a la demanda internacional. En lo interno, implicará crear y mejorar los sistemas y canales de comercialización y estrechar los vínculos entre las zonas potencialmente productivas y los centros de consumo masivo.
- c) **Capacitación de recursos humanos**
- d) **Fortalecimiento financiero**, a través de mecanismos ágiles que permitan a los productores acceder a los créditos de manera oportuna. Este fortalecimiento asignará a las ramas prioritarias un volumen creciente de crédito a largo plazo, buscando que los proyectos de inversión observen no sólo los criterios de rentabilidad económica, sino también los referidos a la conservación del medio ambiente.

El logro del objetivo "d" implica la incorporación de la población rural, de manera activa, a la economía nacional.

Se ampliará y fomentará la utilización de tecnologías que reducen el riesgo agroclimático, desarrollando programas multidisciplinarios de rescate tecnológico. Se apoyará la conformación

de la pequeña agroindustria de transformación principalmente básica de alimentos. Se fortalecerá los medios y procesos de intercambio locales, mercados interiores y ferias para posibilitar la capitalización y mayor captura del valor de los productos, fomentando la producción y potenciando su transformación.

El respeto a su propia lógica, administración y organización es básico para orientar su diversificación productiva y su desarrollo integral. Se fortalecerán sus capacidades de organización y se fomentarán los procesos de asimilación de tecnologías, haciéndoles partícipes de su propia planificación y la determinación de sus necesidades, mediante la participación popular y la planificación de abajo hacia arriba que acompañará en todo el proceso.

La formación y desarrollo de todo ese capital humano estará íntimamente relacionada a la reforma educativa y a los programas productivos a ser establecidos con los actores. Se potenciarán las formas agropastoriles de explotación integral de los bosques para disminuir el ritmo de deforestación y una ampliación innecesaria de la frontera agrícola principalmente en los valles y llanos. Se apoyará las formas ancestrales de organización de la producción y capacitación de los pobladores y en su caso conjugar las necesidades de tecnificación y adiestramiento con los programas de formación de mano de obra.

Se promoverá la aplicación diferenciada de los instrumentos de las distintas políticas macroeconómicas como clave para la promoción de la provisión de la infraestructura necesaria y acorde a sus posibilidades y potencialidades. Se enfatizará y aumentará substancialmente los programas de asistencia técnica y de apoyo productivo, fomentando las actividades concertadas para la ejecución de programas específicos en apoyo a los requerimientos productivos campesinos. Se inducirá formas de financiamiento compartido para viabilizar los programas que resultasen estratégicos en la recuperación de tecnologías, en recuperar la frontera interior, en la recuperación, ampliación y potenciamiento de la producción de cereales andinos, productos y germoplasmas del bosque.

También se establecerán mecanismos de financiamiento compartidos con el sector privado y la cooperación internacional para generar fondos de estabilización de precios agrícolas. Se canalizarán financiamientos del desarrollo hacia las actividades de transformación de los productos alimenticios y artesanías en las regiones cuyas comunidades hubieran establecido mediante la planificación participativa líneas de producción y diversificación de la agropecuaria. De igual manera, se canalizará financiamientos para la ejecución de obras para la recuperación de la frontera interior, la construcción o adaptación de infraestructura básica de apoyo a la producción como energía, silos, etc. y la promoción de actividades productivas rescatadas.

Se brindará especial énfasis y apoyo directo para el desarrollo y aprovechamiento del potencial de germoplasma de los bosques y la Amazonía, estableciendo regulaciones para la intervención de empresas privadas y sólo en el marco de la conservación de éstos, bajo planes rigurosos de manejo de ciertas concesiones, para la explotación integral. La base de esta actividad estará en las economías comunitarias y en la población rural y nativa, con la que el Estado definirá programas de explotación y transformación.

Complementariamente se promocionará la investigación científica y la adaptación tecnológica para la industrialización y resguardo del banco de germoplasma amazónico. Se promoverá las actividades de exportación e introducción de mercados ampliados para todos los productos medicinales y homeópatas con que cuentan y el Estado tendrá la misión de resguardar los derechos, marcas y patentes a ser desarrollados como patrimonio nacional, para evitar una industrialización depredadora como ocurrió con la quinina en el pasado.

Se promoverá la investigación y desarrollo de sistemas para administrar la frontera interior, la recuperación de tecnologías, la explotación integral del germoplasma y los productos medicinales. Los sistemas de información serán desarrollados a partir de las posibilidades y necesidades del Estado para administrar y llevar a cabo la gestión de la transformación y dinamización de la economía campesina.

En base a los planes de ordenamiento territorial se orientará las actividades científicas y tecnológicas compatibles con los anteriores lineamientos, se buscará armonizar la producción comercial de alimentos y la producción tradicional con énfasis en cereales andinos, papa, cebada, maíz y los que sean determinados como necesarios de la dieta regional.

La propuesta de desarrollo sostenible parece ser coherente. Sin embargo, es una propuesta cuyos productos se verán a mediano y largo plazo. A corto plazo, se debe fortalecer algunas de las iniciativas locales, que están siendo apoyadas por organismos de cooperación internacional, donde los resultados muestran que se pueda mejorar las condiciones de vida de los pequeños agricultores.

12. EJEMPLOS DE EXPERIENCIAS POSITIVAS PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE PEQUEÑOS AGRICULTORES

A través de las gestiones del Consorcio para el Desarrollo Sostenido de la Ecorregión Andina (CONDESAN), se está tratando de integrar las experiencias positivas que existen en el Altiplano Boliviano. Entre las experiencias que se están analizando se pueden citar las siguientes:

- a) El rescate, uso y transferencia de los conocimientos ancestrales de manejo de recursos productivos. La experiencia en Bolivia se centra en el manejo de agua para riego y el manejo de pastizales. En esta experiencia se buscan los agricultores que tienen un conocimiento y un manejo de las prácticas productivas superior al promedio de la población, quienes se contratan como capacitadores de líderes de comunidades campesinas. Una vez que los líderes han sido capacitados, se establecen las bases para un concurso en cada una de las comunidades participantes. Los agricultores que manejan mejor sus recursos productivos, con un mínimo de impacto negativo al medio ambiente, reciben un premio, el cual consisten en materiales y/o insumos para la producción agropecuaria. Posteriormente se realiza un concurso entre comunidades, para determinar qué comunidad, en forma colectiva, está manejando sus recursos de manera más eficiente.

Es importante resaltar que todos los concursos se hacen considerando las costumbres de los agricultores como el pago a la tierra y otros.

- b) Producción intensiva en pequeñas cantidades de tierra. Este tipo de experiencia se está llevando a cabo en zonas del Altiplano cercano a ciudades importantes, donde la propiedad está atomizada (menos de 1 ha. por familia). Se hace énfasis en la producción de hortalizas en invernaderos rústicos, diagnosticando el comportamiento de la demanda en las ciudades cercanas. La producción de hortalizas es complementada con crianzas familiares (v.gr. cuyes) que se utiliza como fuente de proteína animal de bajo costo y el excedente para los mercados locales. Se fomenta la creación de grupos con intereses comunes, que se asocian para recibir capacitación, producir y vender sus productos.
- c) Conservación de Recursos Naturales. En este caso se hace énfasis en la minimización del deterioro de los recursos naturales del Altiplano. Se está iniciando la recuperación de miles de hectáreas de la cuenca del río Desaguadero, que tiene problemas de salinidad (sodicidad). Se promueve, con mucho éxito, el uso de plantas forrajeras halófitas (*suaeda foliosa*), para la recuperación de áreas improductivas.

Se está promoviendo, además, el manejo racional de los tholares (*parastrephia lepidophylla*, *Baccharis sp.*), arbustos que están siendo sobre explotados para ser utilizados como leñas en las ciudades. Otra de las prácticas que se promueve con los agricultores es el uso de métodos de labranza que minimizan la erosión eólica en el Altiplano Sur en combinación con el uso de barreras vivas (tholas).

En todas las actividades se trata de combinar la productividad con el manejo racional de los recursos naturales. En los sistemas productivos marginales esto es de suma importancia, ya que cuando no se garantiza la seguridad alimentaria y condiciones mínimas de vida, no se puede esperar que los agricultores contribuyan al manejo sostenible de los recursos naturales, ya que en estos casos extremos, no se puede pensar en generaciones futuras si la generación actual no puede sobrevivir.

13. CONCLUSIONES

El desarrollo de sistemas de producción agrícola en Bolivia es un reto de gran magnitud e importancia, cuyo logro se ve afectado por factores de diversas índoles. Existen factores agrobiológicos que no pueden ser controlados y factores socio—económicos donde no se ha visto cambios positivos importantes en las últimas décadas. El resultado hasta ahora ha sido que los pequeños agricultores cada vez son más pobres y más marginados. Si la tendencia actual continúa, no se puede esperar un manejo adecuado de los pocos recursos naturales que ellos tienen, ya que ellos no pueden pensar en futuras generaciones porque el principal problema es la sobrevivencia.

Las tendencias arriba mencionadas muestran su impacto en la frontera agrícola. Si las tendencias se mantienen, para el año 2010 Bolivia habrá agotado toda su superficie apta para

cultivos. Por lo tanto, las generaciones futuras tendrán problemas para abastecerse de alimentos.

La reversión del proceso de deterioro de los recursos naturales es imperativa y se deben dar pasos sólidos y rápidos. En este proceso deben estar involucrados los principales actores: los pequeños agricultores. El papel de éstos debe ser a todo nivel, desde el diagnóstico de los problemas hasta el diseño y la implementación de políticas que favorezcan un desarrollo sostenible de la agricultura campesina. Este proceso debe involucrar la participación del estado, de las instituciones privadas de desarrollo y de la sociedad global, ya que debe fomentarse la equidad, para que los beneficios vayan también al pequeño agricultor.

Consideramos que se están dando algunos pasos en esta dirección, a través de nuevas leyes como la de Participación Popular. Además, existen experiencias pilotos de desarrollo que pueden contribuir a lograr la meta propuesta. Por lo tanto, lo que queda es lograr que los lineamientos no sólo se queden en documentos, sino que se hagan realidad.

BIBLIOGRAFIA

ALZERRECA

1992 **Producción y utilización de los pastizales de la zona andina de Bolivia.**

CASTAÑAS, Rodrigo

1978 **Sinopsis estratigráfica de Bolivia.** Academia Nacional de Ciencias, La Paz, Bolivia.

CÁRDENAS, Martín

1969 **Disertaciones botánicas.** Los Amigos del Libro, Cochabamba, Bolivia.

GASTO, Juan

1990 **Pastizales Andinos de Sudamérica.**

INE - Instituto Nacional de Estadística

1993 **Resultados de Censo Nacional de Poblacion y Vivienda.** La Paz.

IBTA - Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria

1992a **Análisis de la información secundaria del altiplano boliviano.** Informe del Proyecto Sistemas de Producción en el Altiplano Boliviano. La Paz.

1992b **Resultados del sondeo en cinco comunidades del altiplano boliviano.** La Paz.

TOMEEL y GARCÍA

1984 **La población objetivo y sujeto del desarrollo.** La Paz, Ministerio de Coordinación.

UNZUETA et al

1975 **Mapa agroecológico de Bolivia.**

Seminario Regional
ción de sistemas
gráfica sostenible
campesino en los
1996 Mar