



IICA  
A50  
B685

# Política de investigación y transferencia de tecnología

cnia

maca



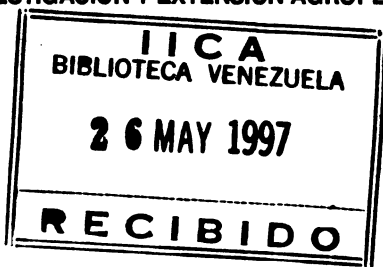


11CA

ASO

3005

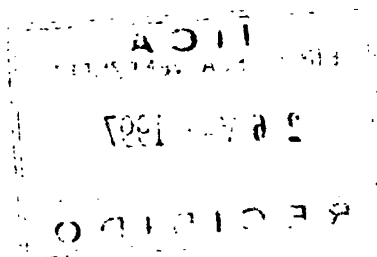
**MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS  
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGROPECUARIA**



# **POLITICA NACIONAL DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA**

Documento presentado por el IICA a través del Consultor  
Alan Bojanic y discutido en la II y III reunión del C.N.I.E.A.

Diciembre 1991  
La Paz - Bolivia



00002553

Autor:	Alan Bojanic
Editores:	MACA CINEA IICA COTESU
Financiamiento del Trabajo:	IICA
Financiamiento Impresión:	COTESU/ IICA
Diseño de la Tapa:	Jaime Taborga Alan Bojanic
Impresión:	Huellas Srl.
Depósito Legal:	4-1-56-92

1991

# INDICE

	PAG.
<b>PRESENTACION</b>	7
<b>PARTICIPANTES DEL TALLER DE DISCUSION DE LA PROPUESTA</b>	9
<b>INSTITUCIONES DEL SISTEMA</b>	11
<b>INTRODUCCION</b>	17
<b>I ANALISIS DE CONTEXTO</b>	19
1.1 Variables de la Economía Mundial	19
1.2 Aspectos económicos de orden Interno	21
1.3 El Sector Agropecuario	22
1.3.1 El comportamiento del sector agropecuario de América Latina en los 80.	22
1.3.2 Perspectivas para los 90	23
1.3.3 Implicaciones para la agricultura boliviana	24
1.3.4 El sector agropecuario nacional	25
<b>II EL ROL DE LAS TECNOLOGIAS Y LAS POLITICAS TECNOLOGICAS</b>	31
2.1 Estrategias para la innovación tecnológica	31
2.2 Las políticas científicas y tecnológicas en Bolivia	33
2.3 La problemática ambiental	34

<b>III</b>	<b>EL DESARROLLO NACIONAL Y LA TECNOLOGIA AGROPECUARIA</b>	<b>37</b>
	3.1 Lineamientos de Política Económica	37
	3.2 Los objetivos de la política agropecuaria	38
	3.3 Los objetivos para la investigación y la transferenciade tecnología agropecuaria	38
<b>IV</b>	<b>EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (SNITTA)</b>	<b>41</b>
	4.1 Actual nivel tecnológico	41
	4.2 Composición y organización del SNITTA	43
	4.2.1 Los organismos del sistema	50
	4.2.2 Resultados de la investigación en los últimos 10 años	50
	4.3 Limitaciones y deficiencias del SNITTA	55
	4.4 Oportunidades para innovación tecnológica	57
<b>V</b>	<b>ELEMENTOS PARA LA ESTRATEGIA DEL SNITTA</b>	<b>59</b>
	5.1 Las prioridades del SNITTA	59
	5.2 Las prioridades regionales y de rubros	60
	5.2.1 Prioridades regionales	61
	5.2.2 Rubros prioritarios para la investigación pública	70
	5.3 Agricultores meta	80
	5.4 Tipo de tecnología a desarrollarse	80
	5.5 La transferencia de tecnología agropecuaria	81



<b>VI ASPECTOS ORGANIZATIVOS Y TECNOLOGIA DE GESTION</b>	<b>85</b>
6.1 Articulación y fortalecimiento de vínculos	85
6.1.1 Entre miembros del SNITTA	86
6.1.2 Relación del SNITTA - Estado	87
6.1.3 Vinculaciones con los agricultores	87
6.1.4 Con las agencias de transferencia de tecnología	88
6.1.5 Con las fuentes externas de conocimientos	89
6.2 Aspectos Organizativos	90
6.3 La Planificación	92
6.3.1 Planificación de Mediano y Largo Plazo	92
6.3.2 Planificación de Corto Plazo	95
6.4 Seguimiento y Evaluación	95
<b>VII MANEJO DE RECURSOS</b>	<b>97</b>
7.1 Recursos humanos	97
7.2 Recursos Físicos	98
7.3 Recursos Financieros	100
7.4 El sistema de información	101
<b>VIII EL FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACION Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA</b>	<b>103</b>

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	107
<b>ANEXOS</b>	114
Anexo 1: Datos estadísticos	116
Anexo 2: Descripción de zonas agroecológicas	135
Anexo 3: Descripción de pesos para la priorización	147

# PRESENTACION

*La investigación y la transferencia de tecnología para el sector agropecuario constituyen temas de alta prioridad en la política gubernamental, es por ello que se han desplegado los esfuerzos posibles para dinamizar estas actividades. Más concretamente deseo referirme a la creación del Consejo Nacional de Investigación y Extensión Agropecuaria CNIEA, el cual con el documento que aquí se presenta tiene una herramienta que le permitirá definir sus acciones y lograr eficacia en su funcionamiento.*

*Este documento de política de investigación y extensión agropecuaria constituye el marco de referencia para estas actividades y es un pilar básico de la política agropecuaria destinada a inducir el crecimiento del sector y el desarrollo nacional.*

*Cabe agradecer al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA por esta notable contribución, así como a los miembros del CNIEA que aportaron con sus ideas en la confección definitiva del documento.*

*Con los lineamientos de política que aquí se presentan el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios espera haber cubierto el espacio de la política tecnológica nacional que le corresponde de tal forma que pueda estar integrada a las políticas de los demás sectores del quehacer económico nacional.*



**Dr. Mauro Bertero Gutiérrez**  
**MINISTRO DE ASUNTOS CAMPESINOS**  
**Y AGROPECUARIOS**



## SEGUNDA REUNION DEL CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGROPECUARIA

Nómina de participantes del taller para discutir la política de investigación y transferencia de tecnología (Cochabamba 7-8 marzo 1991)

- |     |                         |  |
|-----|-------------------------|--|
| 1.  | Alvarez Dardo           | CORDECruz  |
| 2.  | Antelo Romel            | PDA/BANCO MUNDIAL                                      |
| 3.  | Arce P. Lucio           | Director Dptal. M.A.C.A.                               |
| 4.  | Avila Gonzalo           | Centro Invest. Fitotécnica de<br>Pairumani Cochabamba. |
| 5.  | Baptista L. Percy       | UMSA - Fac. Agronomía                                  |
| 6.  | Baptista O. Hugo        | U.A.T.F. - Fac. Agronomía                              |
| 7.  | Bascope Benigno         | PDAI-CBB.  |
| 8.  | Blajos Jorge            | Cámara Agropecuaria Cbb.                               |
| 9.  | Bojanic Alan            | IICA - La Paz  |
| 10. | Buitendyk Leonardo      | Misión Técnica Holandesa                               |
| 11. | Bult Jyos M.M.          | Misión de Cooperación Técnica<br>Holandesa             |
| 12. | Caballero Jorge         | FAO  |
| 13. | Carafa R. Carlos        | COTESU   |
| 14. | Cardozo Armando         | Director General IBTA                                  |
| 15. | Castellanos Lola Z. de  | UJMS-Tarija  |
| 16. | Castellanos Ch. Jorge   | Comité Ejecutivo Universidad<br>Boliviana              |
| 17. | Chávez Alfonso          | Universidad Técnica Beni                               |
| 18. | Cortez G. José          | U.T.O.   |
| 19. | Delgadillo Jorge        | CIF-UMSS-COBB.   |
| 20. | Delgado Freddy          | UMSS-AGRUCO-CBB.                                       |
| 21. | Delgado B. Freddy       | UMSS-CBB. AGRUCO                                       |
| 22. | España Severo           | CORDECO  |
| 23. | Farfán A. Manuel        | U.A.T.F. - Fac. Agronomía                              |
| 24. | Gallardo T. Gallardo T. | CORDECH-Sucre  |
| 25. | Gonzales Walter         | UMSA - Fac. Agronomía                                  |
| 26. | Gonzales Gonzalo Leytón | Ministerio de Defensa                                  |

27. Gonzales G. Gonzales G. UMSA-Facultad Agronomía  
 28. Gonzales Jaime USFX  
 29. Gutiérrez Edgar UMSS -Fac. Ciencias Agrícolas  
 30. Herbas A. Remberto E.M.I.  
 31. Hidalgo Jaime MACA - La Paz  
 32. Llanque E. Oscar E. Inst.Invest.Forest.de la Amazonía  
 Universidad Técnica Beni  
 33. Mariscal A. Humberto IBTA-CBB.  
 34. Martinic Gastón Proyecto OAP/MACA-USAID  
 35. Montes de Oca Ismael Academia de Ciencias - ANCB  
 36. Pedraza R. Gilberto Universidad Técnica Beni  
 37. Pérez Alfredo UAGRM-Fac. Ciencias Agrícolas  
 38. Ramirez Marcel ONG-Cood. Nal. Bol.  
 39. Roca A. Carlos Centro Invest. Agr. Trop. S.C.  
 40. Rodriguez Harley T. Cámara Agropecuaria La Paz  
 41. Sejas A. Jaime CORDEPAZ  
 42. Sóliz Rómulo Proyecto OAP/MACA-USAID  
 43. Soria A. Willy Presidente Cámara Agropecuaria  
 Cbba.  
 44. Suarez A. Jorge Cámara Agrop. del Oriente  
 45. Suaznabar O. Nestor O.U.T.O.  
 46. Tamayo Rosa FAO  
 47. Torrico Rosario B. UMSS-CBB.  
 48. Torrico Z. David IICA  
 49. Urey Helman Min. de Industria y Comercio  
 50. Zeballos Hernán Subsecretario Desarrollo  
 Agropecuario  
 51. Zeller Thomas COTESU

## **PRINCIPALES INSTITUCIONES QUE TRABAJAN EN DESARROLLO TECNOLOGICO AGROPECUARIO**

### **ORGANISMOS NACIONALES**

#### **AIPE**

Asociación de Instituciones de Promoción y Educación (Nal).

#### **AGRUCO**

Proyecto Agrobiológico - Universidad de San Simón, ASAR, IC-COTESU (Cochabamba).

#### **ARADO**

Acción Rural Agrícola de Desarrollo Organizado (La Paz y Cochabamba).

#### **CATA**

Centro de Adiestramiento de Tecnología Agropecuaria (Pando).

#### **CEAC**

Centro de Experimentación de Apoyo Campesino (Santa Cruz).

#### **CEDEAGRO**

Centro de Desarrollo Agrícola - Cochabamba

#### **CDF**

Centro de Desarrollo Forestal (Nal.)

#### **CDP**

Centro de Desarrollo Piscícola (Nal. base Lago Titicaca).

#### **CEP**

Centro Ecofitogenético Pairumani de Fundación Simón Patiño (Nacional con base en Cochabamba).

#### **CEUB**

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana.

#### **CNF**

Cámara Nacional Forestal

- CIAC  
Centro de Investigación y Apoyo Campesino
- CIEC  
Centro Interdisciplinario de Estudios Comunitarios
- CIAT  
Centro de Investigación Agrícola Tropical (Santa Cruz).
- CIF  
Centro de Investigación en Forrajes y Semillas Forrajeras  
La Violeta (Base Cochabamba).
- CIFEMA  
Centro de Investigación, Formación y Extensión en  
Mecanización Agrícola (Cochabamba).
- CIMCA  
Centro de Investigación y Mejoramiento de la Caña de  
Azúcar (Santa Cruz).
- CINEP  
Centro de Investigación y Educación Popular
- CIPCA  
Centro de Investigación y Promoción del Campesinado  
(Nal.)
- CIPEP  
Centro de Investigación Pecuarias El Prado de Universidad  
René Moreno - Santa Cruz.
- CODETAR  
Corporación de Desarrollo de Tarija
- CORDECH  
Corporación Regional de Desarrollo de Chuquisaca
- CORDEBENI  
Corporación Regional de Desarrollo del Beni
- CORGPAI  
Corporación Gestora del Proyecto Abapó Izozog (Santa  
Cruz)



**EMBORUZU**

Proyecto Frutícola Tropical de Tarija

**FCAP/UTO**

Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias Universidad  
Técnica de Oruro.

**IBTA**

Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (Nal).

**IBTEN**

Instituto Boliviano de Tecnología Nuclear (Nal.)

**IIFA/UTB**

Instituto de Investigaciones Forestales de la Amazonía  
Boliviana/Beni, Pando)

**INSTITUTO DE ECOLOGIA**

Instituto de Ecología de la UMSA - La Paz

**IIARN**

Instituto de Investigación Agrícola y Recursos Naturales "El  
Vallecito"

**INDICEP**

Instituto de Investigación Cultural para la Educación  
Popular

**IPTK**

Instituto Politécnico Tomás Katari (Potosí)

**LIDIVET**

Laboratorio de Investigaciones Veterinarias (S.Cruz)

**PMG**

Programa de Mejoramiento Genético UGRM (Bovinos  
Santa Cruz)

**PPF**

Programa Plantación Forestales (Univ. San Simón  
/COTESU) Cochabamba.

**PROCADE**

Programa Campesino Alternativo de Desarrollo (ACLO, CIPCA, DCOR; INDICEP, IPTK, PROCADE AROMA, QHANA, SEMTA, Serv. Bautista).

**PROCOM**

Programa de Contención Migratoria (AIPE Nal.)

**PROIMPA**

Proyecto de Investigaciones en Papa (Nal. base Cochabamba).

**PROY. FERTILIZANTES(FAO BOL 018/NET, CIAT, IBTA)****SAN JACINTO**

Centro Agrícola Experimental y Demostrativo San Jacinto (Tarija)

**SEFO**

Semilla Forrajera/COTESU/UMSS/Productores (Base Cochabamba)

**SEMTA**

Servicios Múltiples de Tecnologías Apropriadas - La Paz.

**SEPA**

Unidad de Producción de Semilla de Papa-Cochabamba

**SNCS**

Servicio Nacional de Certificación de Semillas

**UTB**

Universidad Técnica del Beni (Piscicultura, Zootecnia, Sanidad, Horticultura)

**COOPERACION BINACIONAL O MULTILATERALES PARA EL DESARROLLO TECNOLOGICO DE BOLIVIA****BID**

Banco Interamericano de Desarrollo

**BIRF/BM**

Banco Mundial

- CIID  
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo
- COTESU  
Cooperación Técnica Suiza
- C.T HOLANDESA  
Cooperación Técnica Holandesa
- FAO  
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura
- GTZ  
Cooperación Técnica Alemana
- IICA  
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
- JICA  
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
- MBAT  
Misión Británica en Agricultura Tropical (ODA)
- ORSTOM  
Instituto Frances de Investigación Científica para el  
Desarrollo en Cooperación.
- PL-480  
Ley Pública - 480
- USAID  
Cooperación de los Estados Unidos de Norteamérica

## **CENTROS INTERNACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA QUE TRABAJAN EN BOLIVIA**

- CIP  
Centro Internacional de la papa
- CIAT  
Centro Internacional en Agricultura Tropical

**CIMMYT**

Centro Internacional para la Investigación Agrícola Nacional

**ICARDA**

Centro Internacional de Investigaciones Agronómicas en Zonas Áridas

**IITA**

Instituto Internacional de Agricultura Tropical

**IRRI**

Instituto Internacional para la Investigación de Arroz

**ISNAR**

Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional

**REDES INTERNACIONALES A QUE PERTENECEN  
ORGANISMOS DEL SNITTA**

**PROCISUR**

Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur

**PROCIANDINO**

Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Región Andina

**PROCITROPICOS**

Programa Cooperativo de Generación y Transferencia Tecnológica para los Trópicos Sudamericanos.

**DIVERSAS REDES DE LA FAO**

# INTRODUCCION

En este documento se plantea la problemática de la generación y transferencia de tecnología agropecuaria en Bolivia y se proponen alternativas para mejorar la eficacia y eficiencia del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SNITTA).

Es un hecho reconocido, el importante rol que le cabe desempeñar a la agropecuaria boliviana, en el proceso de reactivación de la economía del país. Dicha contribución, que se da en términos de mejorar la nutrición de los habitantes, generar empleo (o al menos disminuir las tasas de migración a las ciudades) y la captación de divisas. El crecimiento en los índices del PIB; puede conseguirse si sectorialmente se tienen un conjunto de medidas de estímulo y la eliminación de aquellas de carácter recesivo, que deberán influenciar el nivel macro y el nivel del agricultor.

Uno de los elementos centrales para lograr la reactivación del sector agropecuario, es el desarrollo y adopción de nuevas tecnologías, que permitan incrementos en la producción y productividad en el marco del fortalecimiento del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SNITTA), para que sus instituciones respondan a los objetivos del desarrollo nacional.

Como condición básica, para lograr estos aumentos se requiere contar con políticas que estimulen la adopción de tecnologías, conocer el entorno económico internacional para aprovechar las posibilidades que éste ofrece, tener bien identificadas las prioridades de investigación y extensión, realizar ajustes institucionales que viabilicen una mejor vinculación interinstitucional, mejorar la formación de los recursos humanos, disponer de una adecuada capacidad gerencial para el manejo de los recursos disponibles y asignar mayores fondos para estas actividades en base a directrices claramente preestablecidas.

El documento cubre en alguna medida estos elementos, pretendiendo abrir el diálogo entre los organismos del sistema buscando servir de guía para el accionar del mismo.

El alcance temporal de esta política está sujeto al dinamismo con que se desempeñe el sector, pero de manera general, se puede decir que tendría una validez de unos 5 años.

Las recomendaciones que se emiten, han sido discutidas en un Seminario Taller, realizado en Cochabamba en marzo de 1991 con la participación de los directivos de los principales centros de investigación y asistencia técnica nacional, así como responsables de políticas sectoriales, productores y agencias internacionales de cooperación.

# CAPITULO I

## ANALISIS DEL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL

En esta sección se presentan elementos del comportamiento de la economía mundial y latinoamericana que de una u otra manera han afectado a la agricultura boliviana y a su desarrollo tecnológico, seguidamente, se analizan las posibilidades del sector agropecuario en el contexto de América Latina, para posteriormente ver el rol que pueden desempeñar las innovaciones tecnológicas; finalmente, se consideran las variables macroeconómicas y nacionales que influyen en el desempeño del sector agropecuario y las políticas de ciencia y tecnología que servirán de guía para una política de generación y transferencia de tecnología agropecuaria.

Con ello se busca comprender las fuerzas externas que actúan sobre el sector agropecuario nacional, y así poder generar una estrategia realista en cuanto a las restricciones y que permita aprovechar las posibilidades que le ofrece el entorno internacional.

### **1.1 VARIABLES DE LA ECONOMIA MUNDIAL.**

Entre los rasgos económicos y políticos más salientes que marcaron la década de los ochenta, se pueden mencionar:

La crisis económica generalizada y prolongada fue la característica más importante de la década, crisis que se manifestó en la recesión en que fueron sumergidas muchas economías, incluyendo la de países industrializados como los Estados Unidos, Inglaterra y otros miembros de la OECD

Esta situación también se vió magnificada por el alto endeudamiento de los países subdesarrollados quienes sobrepasaron sus capacidades de repago, puesto que ello se dió en un contexto de disminución de los precios reales de una gama de productos básicos, esenciales para el sostenimiento de sus economías.

La tendencia proteccionista de los mercados agropecuarios de los países industrializados, aunque con algunos signos de apertura en los últimos años.

Por otro lado, se desarrolló el comercio internacional y se evidenció el surgimiento de nuevos centros de poder económico como el del Japón, Alemania y otros países del sudeste asiático.

La apertura social y económica de los países de Europa del este, fue también otro evento de remarcable importancia que marca la citada década. Ello ha conllevado a profundas transformaciones de la economía mundial, no sólo en cuanto al desmantelamiento de la bipolaridad política, sino que también produjo cambios en los flujos de recursos.

Los rápidos avances tecnológicos en los campos de la informática, las comunicaciones, la microelectrónica, la biotecnología, la energía y otros han contribuido a cambiar las relaciones económicas y a distanciar los países industrializados de los atrasados.

Estas modificaciones del escenario internacional hacen ver la complejización de las relaciones económicas que ahora se desarrollan en un marco más competitivo y dinámico. Sin embargo, por el otro lado también hace que se presenten nuevas oportunidades sobre todo referidas a la apertura de nuevos mercados aunque ellos sean restringidos.

En base al análisis de estos factores, se observa que los factores recesivos han dominado el panorama económico, sobre todo el latinoamericano. Es por ello que la CEPAL califica a esta



década como de desarrollo perdido y aprendizaje doloroso, dada la pérdida de dinamismo de las economías, los desequilibrios macroeconómicos, los ajustes recesivos, el descenso de la inversión y el debilitamiento del sector público.

Entre los objetivos estratégicos a un nivel global, diversos documentos de la CEPAL, FAO y el IICA, plantean la necesidad de buscar el crecimiento mejorando la distribución del ingreso, estabilizar las economías, incorporar los cambios tecnológicos, hacer que la agricultura desempeñe un nuevo papel en las estrategias de desarrollo, frenar el deterioro del medio ambiente, modernizar el sector público, implantar patrones más austeros de consumo y darle sostenibilidad al desarrollo agropecuario. (FAO 1991; CEPAL 1990, IICA 1991).

En relación al efecto que este contexto ha tenido sobre Bolivia, se puede decir que la situación de recesión de los países compradores de materias primas tuvo su repercusión en la economía boliviana que vió disminuidos sus ingresos por los bajos precios de los minerales, particularmente el estaño, así como las demoras por parte de Argentina en el pago del gas. Los desequilibrios financieros en los países circunvecinos también fue un factor que afectó negativamente el comportamiento de la economía nacional.

En lo positivo, los elementos que caben señalar son: el acuerdo de venta de gas al Brasil, el incremento de la cooperación bilateral y multinacional hacia Bolivia, la implementación de programas de ajuste en países vecinos (al final de la década) que dieron un mayor realismo a sus economías, los procesos de conformación de mercados regionales como el MERCOSUR y el acuerdo entre presidentes para crear el mercado común del Grupo Andino y la política agrícola común.

## **1.2 ASPECTOS ECONOMICOS DE ORDEN INTERNO.**

La situación de la economía boliviana en la década tuvo dos etapas bien definidas: la primera de 1980-85 en que se tuvo un debacle económico-financiero caracterizado por el alto déficit fiscal, el endeudamiento, el bajo o negativo crecimiento del PIB, el incremento en el desempleo, la disminución de las exportaciones y la hiperinflación. La segunda etapa de la aplicación del ajuste

estructural en agosto del 85 en que liberalizó la economía, se estabilizó la tasa de cambio y se permitió la recuperación de las tasas de crecimiento del PIB, el aumento de las exportaciones no tradicionales y en la que se creó un marco de mayor transparencia económica y reglas de juego más definidas. El costo social en términos de empleo y disminución de ingresos para un porcentaje significativo de la población fue muy alto y se crearon condiciones recesivas para algunos sectores de la economía en particular el agropecuario.

Para los próximos años se prevé un mayor crecimiento del PIB y de las exportaciones no tradicionales que han venido sustituyendo la caída en las exportaciones de minerales (ver Cuadro E del anexo).

### **1.3 EL SECTOR AGROPECUARIO.**

En este punto se analiza el comportamiento y perspectivas para el sector agropecuario latinoamericano, luego se hace lo propio con la agropecuaria de Bolivia.

#### **1.3.1 El comportamiento del sector agropecuario de América Latina**

La crisis económica de la década de los ochenta arrastró tras de sí al sector agropecuario de América Latina, puesto que se observaron caídas en los precios internacionales de productos básicos de exportación como el azúcar, el café y el cacao, así como otros productos se mantuvieron en período de estancamiento. Sin embargo, cabe destacar que la recesión en el sector agropecuario fue menor que para el resto de la economía. La agricultura mostró una mayor resistencia a la crisis (IICA 1990)

En términos de estrategias de desarrollo, se observó un distanciamiento de la sustitución de importaciones hacia la promoción de las exportaciones, corrigiendo distorsiones del mercado con políticas macroeconómicas impulsoras de las exportaciones. Dado que la agricultura mantuvo su condición de empleador y generador de ingresos y divisas, las atenciones se concentraron en identificar el potencial de la expansión de la producción agrícola y el procesamiento

agroindustrial, en la perspectiva que los insumos, los ingresos y los empleos conectados con el sector crecen, se daría una mayor contribución a la reactivación económica de los países latinoamericanos (Pomareda 1990).

En esta década la agricultura latinoamericana se desarrolló en un marco de debilitamiento de los servicios de apoyo que en muchos casos se reflejó en un descenso de los rendimientos a nivel de productor. El proteccionismo y las subvenciones agrícolas en los países industrializados hicieron que de principio a fin de la década se hubiese producido una disminución del valor total de las exportaciones agropecuarias (FAO 1990, CEPAL 1990).

Pese a todo esto, la producción de cultivos alimenticios aumentó más que en cualquier otra región del globo. Así también, la participación de América Latina creció en la producción mundial de oleaginosas, cítricos, café, azúcar y cacao (FAO 1990).

También ha sido notable, el cambio y modernización en la estructura productiva en varios rubros en distintos países, tales como la de frutales y trigo en Chile; oleaginosas, cítricos y azúcar en Brasil; soya, algodón y trigo en Paraguay, flores y soya en Colombia; banano, lácteos, arroz y azúcar en Costa Rica (IICA 1990).

En cuanto al comercio agrícola internacional, se ha observado una tendencia a la liberalización con las propuestas de creación de mercados comunes a partir de iniciativas como la "para las Américas", el mercado común andino y el MERCOSUR. Además, la atención en este tema, se ha concentrado en la ronda Uruguay del GATT, de la cual se espera una substancial reducción de las barreras arancelarias y no arancelarias para los productos agrícolas por parte de los países de la OECD.

### **1.3.2 Perspectivas para la Agricultura Latinoamericana en la Década de los Noventa**

De acuerdo con la FAO la composición de los cultivos de la región cambiaría debido al aumento moderado de la deman-

da interna y el crecimiento de las exportaciones. La producción alimentaria seguiría aumentando más rápidamente que la agrícola no alimentaria, lo que proporcionaría oportunidades de exportación, aunque modestas.

La región adquiriría mayor autosuficiencia en cultivos básicos tales como trigo, arroz, maíz y cebada.

La producción de trigo y arroz aumentaría a un ritmo superior al de otros cultivos. Para satisfacer la demanda prevista, la producción de hortalizas tendría que aumentar a un mayor ritmo.

La producción agrícola no alimentaria aumentaría en un 1.6% debido a las desfavorables perspectivas de exportación de café y algodón. La producción de azúcar aumentaría sólo lentamente en vista de las malas perspectivas de exportación, particularmente por efectos de sustitución.

La participación de los cultivos arbóreos (no frutales) de alto valor por hectárea seguiría disminuyendo como porcentaje de la producción total.

Se prevé una mayor liberalización de comercio internacional para productos básicos. La tendencia de crecimiento en las exportaciones agrícolas sería a razón del 1.6% (inferior a la de los años 70 y 80).

Las importaciones de productos agrícolas crecerían aunque a un ritmo más moderado del 2.2% anual y bajarían de un 12 a 11% del total de la demanda interna de alimentos.

Las inversiones destinadas a la agricultura estarían en un orden de magnitud razonables respecto a lo que necesitaría el sector. (FAO 1990, IICA 1989).

### **1.3.3 Implicaciones para la Agricultura Boliviana**

Estas perspectivas de apertura del comercio internacional agrícola, alientan la posibilidad de que Bolivia pueda tener una mayor participación del mismo, incrementando sus ingresos de divisas. Varios estudios de mercado han señalado rubros en que Bolivia podría tener competitividad y costos de comercialización que le permitan rentabilidad,

tales como: la carne bovina, la soya, el azúcar, las maderas, el fréjol, la quinua, el algodón, las flores y la seda. (MACA 1990, USAID 1988, IICA 1990).

Las posibilidades de una mayor inserción, estarían sujetas a una mayor competitividad (mayor productividad, nuevas tecnologías); un mejor conocimiento e información de los mercados, un marco macroeconómico favorable al sector y simplificación administrativa de los servicios públicos en apoyo a la exportación.

Así también se hace necesario contar con una estrategia más clara de incentivos para la sustitución de importaciones de productos agropecuarios.

#### **1.3.4 El Sector Agropecuario Nacional**

El modelo económico implementado a partir de 1985 ha tenido profundas repercusiones en la agricultura boliviana. En general, ha tenido un efecto recesivo, que se ha visto agravado por las sequías de los años 88 y 89.

Sin embargo, ha creado un mejor ambiente para el desarrollo del sector exportador, que ha visto incrementado su volumen de los no tradicionales. Entre los distintos efectos positivos y negativos que ha tenido la nueva política económica, se encuentran:

## **EFFECTOS DEL NUEVO MODELO ECONOMICO EN EL SECTOR AGROPECUARIO NACIONAL**

### **Elementos Recesivos**

Disminución de tasas efectivas de protección para productos agropecuarios.

La uniformación de aranceles que ha significado un aumento para los insumos agropecuarios.

Reducción de la oferta crediticia para el sector campesino.

Nuevo esquema de garantías ha dificultado o imposibilitado el acceso al crédito por parte de pequeños productores.

Elevación de precios de hidrocarburos ha encarecido costos de transporte.

Desvío de demanda interna hacia productos agrícolas importados.

Contracción del gasto público en el sector.

Deterioro de los términos de intercambio para el campo.

Disminución de los precios relativos agrícolas.

Aumento de los costos de producción por insumos y maquinaria.

### **Elementos Dinamizadores**

Reducción drástica de la tasa de inflación.

Incremento en el flujo de capitales hacia el País.

Tasa única de cambio que evita distorsiones cambiarias.

Eliminación de subsidios para productos agropecuarios.

Mayor transparencia de los mercados.

Fomento a las exportaciones (fletes y certificados de reintegro arancelario y actualmente el draw back).

Recuperación de la confianza en la moneda y sus propiedades.

Las características más salientes del comportamiento del sector agropecuario en la pasada década pueden observarse en el cuadro No. 1 y resumirse de la siguiente manera:

- Se redujo el volumen de producción de Papa, Maíz, Cebada en grano, Durazno, Alfalfa, Caña de azúcar y Algodón (aunque en éstos dos últimos han tenido un repunte). No han mostrado crecimiento o muy leve el Arroz, Haba, Vid y Café. Han tenido un crecimiento significativo la Soya, el Trigo, la Yuca, los bananos, la cebada forrajera, la quinua y algunas hortalizas. (MACA 1989). Es decir, que el impacto ha sido desigual para los cultivos y por regiones. En 1990 se observó un repunte del producto sectorial tras una baja de tres años, en algunos rubros el crecimiento de este año ha sido notable tal es el caso del algodón, la papa, la quinua, la cebada y el trigo.
- Se observó una tendencia a la baja del nivel promedio de rentabilidad de la actividad en relación a la primera mitad de la década.
- Menor nivel de empleo y mayor subempleo rural. (Morales 1989).
- Deterioro de calidad de vida en áreas rurales por efecto de menores asignaciones a servicios básicos como Salud y Educación. (Morales 1988).
- En cuanto al desarrollo tecnológico, se observó una situación dual, por un lado un abandono parcial de tecnologías mejoradas por encarecimiento de insumos con la consecuente disminución de la productividad, particularmente en Papa, Caña, Arroz, Cereales menores de zona andina. Por el otro lado se dieron innovaciones importantes en soya, trigo en Santa Cruz, hortalizas y quinua.

Un hecho destacable de innovación, constituye la alta adopción de semillas mejoradas que de 700 TM de semillas certificadas que se usaban en 1982 se ha pasado a casi 18.000 en 1990.

- Las exportaciones agropecuarias han tenido un alza, particularmente la Soya, Quinua, flores y maderas. Sin embargo también han aumentando las importaciones de Trigo y frutas templadas, pese a la expansión del Trigo en Santa Cruz.
- Aumento de las migraciones del campo a las ciudades y el desempleo rural.

**CUADRO No. 1**  
**INDICADORES DEL SECTOR AGROPECUARIO**  
(2da. mitad década de los Ochentas)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
			(1)	(1)	(1)	(2-3)
PIB agropecuario (Mill. \$us. Corr.)	1428	1052	1117	1183	1190	1161
PIB agropecuario en el PIB total (%)	22.7	22.5	22.7	22.6	21.7	20.8
Principales exportaciones agropecuarias (Mill. \$us. Corr.)	34.3	97.8	105.3	106.1	200.0	200.1
Café	13.8	133.2	11.5	16.9	12.7	12.2
Maderas	5.8	22.7	30.9	25.5	44.2	29.5
Azúcar	1.8	4.8	8.6	6.3	19.3	21.9
Cueros	1.4	6.2	8.1	19.5	17.7	20.5
Soya	5.3	18.7	19.2	20.2	54.3	39.4
Castaña	1.4	3.5	6.7	5.6	11.0	9.6
Otros	4.7	28.7	20.3	12.1	40.9	66.9
Export. Agrop./Export. Tot. (Participación porcentual)	5.1	15.3	18.5	17.7	24.3	29.7
Import. para Sector Agrop. (Mill. \$us. Corr.)	91.9	117.8	128.2	79.1	84.3	s.d.
Bien consumo no duradero	46.1	61.9	92.8	57.4	65.8	s.d.
Bienes intermedios	18.4	15.8	11.2	8.3	6.2	s.d.
Bienes de capital	27.4	40.1	24.2	13.4	12.3	s.d.
Import. Agrop../Import. Tot. (Participación porcentual)	13.3	17.5	16.7	13.4	13.7	s.d.

Fuente: Banco Central de Bolivia e INE (tomada de Boletín Agropecuario MACA).

1/ Preliminar

2/ Estimado en el caso del PIB

3/ Hasta septiembre en el caso de las exportaciones

s.d. sin dato



De lo anteriormente expuesto, se puede concluir que para contrarrestar los efectos recesivos del nuevo modelo económico para el sector, urge que se introduzcan algunas modificaciones al modelo para corregir algunos sesgos macroeconómicos que actúan contra el sector (tales como la sobrevaloración de la moneda, las altas tasas de interés, la restricción crediticia y la escasa asignación de recursos para servicios del sector).

La reactivación agropecuaria, pasa por un mayor apoyo estatal al sector, especialmente a lo referido a su financiamiento, comercialización, transporte y generación y transferencia de tecnología, regularización de la tenencia de la tierra y la conjunción de esfuerzos interinstitucionales con énfasis en el relacionamiento del sector público y privado.

El nuevo modelo económico ha tenido un efecto dinamizador del sector agroexportador, por lo que ha inducido la adopción de nuevas tecnologías para poder competir en el mercado internacional, tal es el caso de la soya, las flores y la ganadería lechera.

En el caso de productos alimentarios de base campesina no se han observado mayores innovaciones y en algunos casos, por el encarecimiento de los insumos importados, se ha tenido que abandonar su utilización.



## CAPITULO II

# EL ROL DE LAS TECNOLOGIAS Y POLITICAS TECNOLOGICAS

En este capítulo se plantean los diferentes paradigmas y estrategias tecnológicas que se presentan en el contexto latinoamericano y en el caso de Bolivia. Se destaca la importancia de inducir un proceso de innovación tecnológica en el agro orientado hacia los objetivos de desarrollo nacional.

### **2.1 ESTRATEGIAS PARA LA INNOVACION TECNOLOGICA AGROPECUARIA EN AMERICA LATINA**

En base a las consideraciones del análisis del entorno, resulta evidente que el sector agropecuario debe jugar un mayor rol para estimular el desarrollo económico y social de la región. Ello implica la implementación de un conjunto de instrumentos de política macro y sectorial que permitan dinamizar este sector, como uno de los motores de la reactivación.

Los avances en la tecnología pueden desempeñar un papel relevante en el aumento de producción agropecuaria. Estos avances tecnológicos incluyen la investigación genética, irrigación y transporte, cambios en sistemas de producción, uso de maquinaria, nuevas estructuras de comercialización y otros.

De hecho, muchos de los subsectores agrícolas sólo pueden mantener su ventaja comparativa actualizándose constantemente en el campo tecnológico. Esto requiere incorporar los cambios en la tecnología que aumentan la eficiencia, las ganancias, la producción y las oportunidades en el mercado. IICA 1990.

La modernización y mayor eficiencia del sector, entre otros aspectos pasa por incrementar la productividad y competitividad mediante el desarrollo de tecnologías apropiadas a las condiciones socioeconómicas de los países.

El IICA en el Plan de Acción Conjunta para América Latina y el Caribe (PLANALC) plantea una estrategia de desarrollo tecnológico para la región, basada en un gran esfuerzo productivo. Las acciones propuestas en el Plan son:

- Identificar los desafíos tecnológicos, factores de oportunidad y limitantes al pleno aprovechamiento de los recursos.
- Buscar la seguridad alimentaria y la conservación de los recursos naturales.
- Adecuar las dimensiones científicas e institucionales a las condiciones socioeconómicas de los países de la región, identificando los verdaderos requerimientos tecnológicos.
- Énfasis en la pequeña agricultura.
- Buscar la rentabilidad de la agricultura en base a menores costos unitarios.
- Abrir el modelo de los institutos nacionales de investigación a los nuevos actores tecnológicos y mejorar su eficiencia productiva.
- Revisar el esquema de prioridades y asignación de recursos para concentrar esfuerzos, a la luz de una redefinición del papel del sector público.
- Maximizar el aprovechamiento del sistema internacional de generación y transferencia de tecnología, cooperación horizontal y asignación de funciones a los centros de los distintos países.

- Desarrollar mayores esfuerzos en la búsqueda de recursos financieros y humanos.
- Seguimiento de los desarrollos tecnológicos de los países industrializados, especialmente en el campo de la biotecnología.
- Fomentar las innovaciones tecnológicas a través del financiamiento de insumos y asistencia técnica.
- Incentivar el desarrollo de metodologías de investigación y extensión que vinculen a los distintos agentes del cambio tecnológico. (PLANALC 1989).

## **2.2 LAS POLITICAS CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS DE BOLIVIA**

Las políticas ciencia y tecnología en Bolivia, son elaboradas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Ministerio de Planeamiento y Coordinación. Actualmente la política oficial ha estructurado un modelo nacional que consta de cuatro subsistemas:

- El de formación de recursos humanos.
- La generación de conocimientos.
- El de intermediación para transmitir los conocimientos científicos para su aplicación.
- El de utilización del conocimiento, representado por los propios usuarios.

Entre los objetivos que se plantean se encuentran:

El fortalecer la capacidad científica; el incremento del número y calidad de los recursos humanos, la infraestructura y la utilización de la información científica como instrumento del desarrollo.

Los lineamientos de políticas científicas y tecnológicas priorizan los siguientes sectores: El medio ambiente, la agricultura, la minería y metalurgia, la salud y alimentación, las comunicaciones y transportes, la defensa nacional, el ordenamiento territorial y la informática.

En cuanto a la agricultura, silvicultura y pesca, se le asignan como objetivos básicos:

- Contribuir a superar la pobreza rural.
- Incentivar la conservación de los recursos naturales.
- Promover la producción y productividad para lograr el autoabastecimiento y la generación de excedentes exportables.
- Conservación de los recursos genéticos (germoplasma).
- Estimular el desarrollo de tecnologías apropiadas.

### **2.3 LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL**

El deterioro ambiental y de los recursos naturales es uno de los principales problemas que actualmente enfrenta la humanidad, dado que se está poniendo en riesgo la futura sobrevivencia de las diferentes formas de vida en el planeta.

En el caso de Bolivia la situación no es menos preocupante, puesto que en los últimos 30 años casi todos los ecosistemas han sido alterados y en algunos casos con carácter irreversible, así por ejemplo se ha puesto en riesgo de extinción a muchas especies de animales silvestres, las tasas de deforestación en las tierras altas alcanzan índices alarmantes como la tala de árboles para leña en el área andina, la erosión de suelos por mal manejo está convirtiendo en tierras improductivas a varios miles de hectáreas por año; la contaminación de ríos y cuerpos de agua con desechos mineros e industriales está también afectando a muchas hectáreas de tierras agrícolas y poniendo en riesgo la fauna acuática del país y así se pueden mencionar muchas otras formas de degradación ambiental.

En materia de política de conservación de los recursos naturales, recientemente se cuenta con un proyecto de ley, donde se analizan las diferentes áreas temáticas sobre las cuales deben concentrarse las acciones públicas y privadas, así también el gobierno ha decretado la pausa ecológica. Esta medida prevé la no otorgación de nuevas concesiones forestales de 1990 a 1995 y en su reglamentación se contemplan formas de aprovechamiento racional de los recursos naturales del país.

En este sentido, la tecnología, tiene un importante papel que cumplir, desarrollando esquemas de producción que aseguren la sustentabilidad <sup>1</sup> de los diferentes ecosistemas del País.

*1 La UNIC define el desarrollo sostenible, aquel que satisface las necesidades presentes de la humanidad sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.*





## CAPITULO III

# EL DESARROLLO NACIONAL Y LA TECNOLOGIA AGROPECUARIA

En este Capítulo se presenta el marco y los lineamientos de Política Nacional de desarrollo bajo los cuales, la política de investigación y extensión deberá insertarse de tal manera que se tenga una unidad de criterios en base a objetivos comunes y conjunción de esfuerzos entre el nivel macro, el nivel sectorial, las acciones de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria y la producción.

### 3.1 LINEAMIENTOS DE POLITICA ECONOMICA.

La política económica del presente régimen se fundamenta en lo expresado en el Decreto 22407. En este decreto se señalan como objetivos centrales de la política nacional, en orden de prioridad a los siguientes:

- a. La generación de Divisas
- b. Acelerar el crecimiento económico para la generación de empleo.
- c. Mantener estabilidad monetaria y financiera.
- d. Aliviar la pobreza.

Para el logro de estos objetivos se indica, que es necesario adoptar políticas fiscales, monetarias, de endeudamiento, de funcionamiento del sistema de precios, de estímulo del ahorro interno, la promoción de las exportaciones, el fomento a las inversiones, mejorar y simplificar los mecanismos institucionales y contar con claras reglas de juego.

Estos objetivos de política nacional son los que deberán guiar a los objetivos del sector y de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria.

### **3.2 LA POLITICA AGROPECUARIA Y LOS OBJETIVOS DEL SECTOR.**

En cuanto a la agropecuaria, el mencionado decreto, le otorga como objetivos básicos:

- a. Mejorar el ingreso de los campesinos.
- b. Incrementar la producción y productividad.
- c. La generación de divisas con la promoción de exportaciones, tomando como rubros prioritarios la soya, el trigo, la seda, la carne, la quinua, las lanas y pelos de camélidos, el café, las flores y el ajo.
- d. Asegurar la protección del medio ambiente.
- e. Sustitución de los cultivos de coca.

Estos objetivos, son refrendados en el documento oficial elaborado por el MACA de lineamientos de Política Agropecuaria de octubre 1990.

### **3.3 LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA**

En base a los documentos de políticas tecnológicas para América Latina y por los objetivos arriba señalados en lo que respecta al sector agropecuario, se pueden destacar aquellos que se constituyen en guía para las investigaciones de los diferentes centros del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica Agropecuaria SNITTA y por lo tanto las instituciones del sistema deberán estar encaminadas a conseguir:

- a. El mejoramiento de los ingresos de los pequeños productores campesinos de las zonas agrícolas prioritarias. (Valles centrales, Altiplano y otras).
- b. Disminuir o eliminar la desnutrición existente tanto en las áreas urbanas como rurales <sup>2</sup>
- c. Aumento de la productividad de los recursos críticos del sector, en todos los rubros campesinos y alimentarios como papa, quinua, habas, arveja, trigo, cebada, maíz, arroz, yuca, bovinos de carne y leche.
  - Mejorar la productividad y calidad de los rubros de exportación técnica y económicamente viables tales como soya, caña de azúcar, quinua, café, bovinos (cueros), lana de camélidos, flores, goma, castaña, pejibayé, seda y productos maderados provenientes de bosques manejados sustentablemente.
- d. Los rubros mencionados deben formar parte de la estrategia de sustitución parcial de la coca.
- e. Desarrollar tecnologías para promover una agricultura conservacionista para preservar los recursos naturales y el ambiente, lo cual debe ampliarse al manejo sustentable de los bosques de producción.
- f. Las tecnologías a desarrollarse deben procurar ser intensivas en el uso de la mano de obra para reducir o no afectar el desempleo.

En síntesis se plantea que la investigación y la transferencia de tecnología agropecuaria deberán buscar incrementar la productividad del sector bajo esquemas de agricultura conservacionista, a fin de asegurar la provisión de alimentos, la generación de divisas y no afectando el empleo.

La política de tecnología agropecuaria deberá estar orientada al crecimiento de la economía y estar comprometida con crite-

---

2 *Una encuesta a nivel nacional del INAN encontró que un 38% de los niños entre los 3 y 36 meses estaban desnutridos, 31% en áreas urbanas y 45% en áreas rurales. (Banco Mundial 1991).*

**rios de equidad social, no sólo entre sectores sociales sino también entre generaciones.**

## CAPITULO IV

# EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (SNITTA)

### 4.1 ACTUAL NIVEL TECNOLOGICO.

El dualismo productivo que caracteriza a la agricultura boliviana, también está referido a un dualismo tecnológico, puesto que en el país perviven sistemas de producción con distinta intensidad en el nivel de utilización de tecnologías modernas.

El cuadro No. 2 presenta los índices de rendimientos por hectárea de un conjunto de productos para los últimos 10 años. Estos índices revelan el atraso tecnológico que en general se encuentra la agricultura boliviana, puesto que en una gran proporción no se emplean técnicas modernas, o muchas veces las técnicas usadas son degradatorias del ambiente. Esta baja productividad no sólo es en términos de kilos por hectárea sino también en mano de obra. Los retornos al capital, si bien no han sido bien estudiados, en general serían mayores que para el recurso tierra y mano de obra. Cabe aclarar, que si bien se trata de dos estratos tecnológicos bien diferenciados (el campesino y el empresarial), en términos generales se puede afirmar que el proceso de innovación es lento o de limitada significación **salvo el caso de dos o tres productos.**

## CUADRO No.2

**RENDIMIENTOS POR HECTAREAS DE COSECHA, 1980 -1991**  
 (Toneladas Métricas por Hectárea)

Productos	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Papa	4.7	4.9	5.6	2.9	4.7	4.7	4.9	5.7	5.7	5.0	5.2	6.8
Yuca	12.2	10.7	12.7	12.1	8.5	9.1	10.5	10.4	10.2	10.3	11.0	10.9
Maiz en grano	1.3	1.6	1.6	1.3	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.6	1.9
Choclo	2.8	3.2	3.7	2.7	2.2	2.2	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.9
Cebada en grano	0.6	0.7	0.7	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8
Cebada forrajera	2.8	2.7	2.6	2.1	1.9	2.1	2.2	2.5	2.5	2.4	2.0	2.2
Arróz	1.4	1.6	1.6	1.4	1.4	1.5	1.5	1.8	1.8	2.2	1.9	2.2
Trigo	0.6	0.7	0.7	0.6	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	1.0
Sorgo	4.5	3.5	3.6	2.9	4.0	3.5	3.8	3.0	3.0	5.0	3.6	3.2
Haba	1.7	2.1	2.0	1.2	1.5	1.3	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	2.0
Cebolla	6.6	7.9	8.6	5.2	6.0	6.2	5.5	6.0	5.8	5.8	6.5	7.2
Tomate	9.1	9.4	12.7	0.0	15.3	6.7	9.4	9.1	9.6	9.9	10.0	10.5
Zanahoria	8.9	10.6	10.5	7.4	6.8	9.3	9.0	9.0	9.2	8.9	8.9	9.3
Banano y Plátano	9.2	9.4	9.3	9.0	7.0	7.9	8.2	9.0	9.2	9.2	10.6	10.7
Durazno	4.9	4.9	4.8	3.8	3.7	3.7	4.6	4.8	4.8	5.0	5.2	5.6
Uva	6.6	6.5	6.4	6.3	5.2	4.9	4.7	5.0	5.1	6.0	5.9	6.3
Alfalfa Verde	19.4	19.5	19.6	11.5	8.0	7.9	7.2	7.5	7.6	6.8	5.5	8.9
Quinua	0.6	0.6	0.6	0.3	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6
Café	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Soya	1.3	1.7	1.8	1.5	1.8	1.6	2.1	2.3	2.0	2.1	1.6	
Coca	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	2.0	1.9	2.1	2.0			
Algodón	0.2	0.5	0.6	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5
Caña	45.6	44.5	41.1	38.8	39.8	40.6	38.7	36.8	36.9	42.4	50.5	52.4

Fuente: Departamento de Estadística del MACA 1991

Dado el actual nivel de productividad, es que se ve la necesidad de fortalecer en mayor medida el sistema nacional en sus diferentes aspectos para que sea capaz de contribuir en forma notable a la reactivación de la agropecuaria y la economía nacional.

Desde esta perspectiva, el atraso tecnológico puede observarse como un potencial para la innovación que el sector ofrece, esto a su vez implica no sólo el generar nuevas prácticas de cultivo, sino también crear el entorno económico favorable para su adopción.

En este sentido la introducción de cambios tecnológicos elementales pueden llegar a producir incrementos significativos en producción y productividad.

#### **4.2 COMPOSICION Y ORGANIZACION DEL SNITTA (Marco Institucional)**

El Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología (SNITTA) <sup>3</sup> de Bolivia está compuesto por todas aquellas organizaciones que efectúan labores relevantes en este campo. Muchas de estas instituciones están representadas en el Consejo Nacional de Investigación y Extensión Agropecuaria (CNIEA), cuya unidad ejecutiva es el Departamento de Investigación y Extensión Agropecuaria del MACA (DNIEA). Entre las principales instituciones se pueden citar al Ministerio de Agricultura y Asuntos Campesinos, IBTA, el CIAT de Santa Cruz, el Instituto Fitoecogenético de Pairumani (Fundación Simón Patiño), las Facultades de Agronomía de las Universidades Bolivianas, las Corporaciones Regionales de Desarrollo y Organizaciones Privadas de Desarrollo Agropecuario (IPDS u ONG's) las mismas que se presentan en el Cuadro No. 3

---

3 *Un sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SNITTA) se define "como todas las organizaciones de un país, con la capacidad de efectuar investigación y transferencia de tecnología agropecuaria relevante para el desarrollo agropecuario. Sus recursos humanos, físicos, financieros, documentación, planes y programas. Las vinculaciones entre estas organizaciones, con otras externas y con los productores. ISNAR (1989)*

## Cuadro No.3

### ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS PRINCIPALES INSTITUCIONES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE BOLIVIA

Institución (Ver lista con nombres completos) (i)	Carácter (privado Mixto Estatal)	Año Fund	Cobertura geográfica principal	Rubros en que investiga	Disciplinas de Trabajo	Nº Pers. Téc.	Presup anual aprox. (mil \$)
IBTA (1988)	Estatal Nacional	1975	Áreas de altiplano y valles (ii)  Actividades en las esta- ciones de Patacamaya, Chinoli, San Benito, Torlapa, Ulla Ulla, Izcayachi.	Papa, Vacunos Camélidos, Ovinos Cereales Menores, Quinoa, Maíz, Leguminosas.	Mejoramiento gené- tico, agronomía, demostraciones, Protección de cultivos	251	4600
PROINPA	Convenio IBTA, CIP y COTESU	1969	Áreas productoras de papa en Cochabamba Chuquisaca y Potosí	Papa	Mejoramiento patología agronomía	25	800
IBTA-Chapare Con las Est. Experimentales de:	Estatal, finan- ciamiento nor- teamericano	1965	Chapare y Carrasco	Cultivos perennes, tropicales, Piña Arroz, Yuca y Ovinos	Mejoramiento agronomía suelos	42	2500
Chipiriri	Est. IBTA-Chap.	1967	Chapare	Pastos y forrajes cultivos perennes	Mejoramiento agronomía		
La Jota	Est. IBTA-Chap.		Chapare	Pastos y forrajes cultivos perennes	Mejoramiento agronomía producción plathes		
PAIRUMANI	Privado con acuerdos con MACA e IBTA	1971	Áreas maiceras y de leguminosas de grano.	Maíz leguminosas de altura	Mejoramiento gené- tico y agronomía Protección de culti- vos	10	150



CIAT	Paraestatal Departamental	1975	Santa Cruz Posee una estación central y centros regionales de in- vestigación (iii)	Arroz, maíz, soya, trigo. Cultivos arbo- reos. Ganadería y Horticultura	Mejoramiento genético, agrono- mía, demostracio- nes. Protección de cultivos.	52	1000
Fac. Agron. Cbba. Conectada con AGRUCCO, CIFEMA SEFO, CIF, BIOGAS	U.M.S.S.	1943	Valles	Horralizas Maíces criollos Leguminosas (haba, arveja) Diagnosis de pro- tección vegetal	Mejoramiento] Genético. Agronomía. Control Integrado	10 Docen dedican tiempo parcial a la inves- tigación	
CIF (La violeta)	U.M.S.S	1970	Valles y Altiplano	Forrajes en general	Mejoramiento, agro- nomía, pradera nativa	6	80
SEFO Semilla Forrajera	Sociedad Anónima Mixta	1977	Nacional Base Cibba.	Forrajes, cereales gramíneas, legumi- nosas	Tecnología de semillas	3 en inves- tigación	61
UMSS-COTESU Tapacari	Convento Universidad Estatal UMSA-COTESU	1965	Cochabamba Tapacari Nacional (Puna cabecera de valle	Pastos de altura Cultivos Andinos Agroforestación Ovinos y camélidos	Conservación suelos. Fertilización Variedades nativas Agroecología Tecnologías campe- sinas. Organización	15	200
CIEC	Privado	1965	Est. Biológica del Beni Escuelas Rurales en Sta. Cruz, Chuq. Pando, Cbba, La Paz Para ver significado de siglas ver página 11 (ii) Según su nuevo mandato (iii) Dos centros en la zona de colonización (Yapacani y San Pedro); dos en los Valles (Mairana, San Isidro); Uno en zonaChaqueña (Charagua); uno en Chiquitania (San José) y uno en la zona de Expansión (Cañada Larga).	Arroz, maíz, papa, quinua y otros cult. trad.	Transferencia de Tecnología Educ. ambiental	11	120

Institución (Ver lista con nombres completos) (1)	Carácter (privado Mixto Estatal)	Año Fund	Cobertura geográfica principal	Rubros en que investiga	Disciplinas de Trabajo	Nº Pers. Téc.	Presup anual aprox. (mil \$)
CIFEMA	Convenio UMSS-COTESU	1978	Cochabamba Nacional	Herramientas y maquinaria	Innovación y adap- tación de herramien- ta.	3	74
MEJOCUY	Convenio Universidades de Berlín UMSS	1986	Cochabamba	Cuyes	Manejo y produc- ción	nd	nd
BIOGAS	Convenio UMSS-GATE Alemania	1986	Cochabamba Nacional	Rioabono	Energías alterna- tivas		
CONDORIRI Facultad de Agronomía UTO	Estatal Univ. de Oruro	1952 Altiplano 1964 Central (Oruro)		Camélidos, Ovinos, vacunos Cultivos Andinos	Mejoramiento y agronomía	15	20
El Vallecito Facul- tad de Ciencias Agrícolas UGRM	Estatal (Univ.)	1978	Santa Cruz (Valles)	Frejol, yuca, bananos, maíz opaco	Mejoramiento Prácticas culturales	8	80
Instituto de Ecología UMSA Univ. Gotingen	Convenio bilateral	1977	La Paz	Cobertura vegetal Protección de cultivos	Ecología	3	Nd
IIFA/UTB Instituto de Investigación Forestal de la amazonia boli- viana/Univ. Técnica Beni	Univ. Estatal	1990	Planicies onduia- das del Norte de Bolivia	Productos secun- darios (Extractivos, goma, castaña, ca- yu, etc.) Maderas Tropicales, Cultivos perennes tropicales Agroforest. Altern. energéticas	Silvicultura Tropical Manejo y conser- vación, forestal Procesamiento industrial del R.N. del Bosque. Interac. ción Social comunal	7	60
CORGEPAI (Armando Gomez)	Estatal	1972	Santa Cruz (Chaco)	Trigo Algodón	Mejoramiento Riego, Suelos Urizobiología	4	nd

Villa Montenegro	Paraestatal CORDECO	Nacional	Hortalizas y semilla hortalizas	Mejoramiento agronomía Producción, semilla	5
CATA Centro de Adiestramiento de Tecnol. Agropecuar.	Estatal	1982 Pando	Goma	Agronomía mejoramiento	4 35
CORDECH Estaciones Exp. Alcalá	Departamental Zonal/Cordech	1975 Chuquisaca	Papa, maíz, ají, hortalizas y fruticul- tura	Mejoramiento agronómico	nd
Iboperenda	Zonal/Cordech	1970 Chuquisaca Zona Chaco	Bovino de leche y maíz		11 nd
El Salvador (CORDECH)	Zonal/Cordech	1965 Chuquisaca Zona Chaco	Bovino criollo y forrajes		5 nd
Culpina (CORDECH)	Zonal/Cordech	1978 Chuquisaca Zona Chaco	Ovinos		3 nd
Monteagudo	Zonal/Cordech	1975 Chuquisaca Zona Sub andina	Porcinos	Manejo, Sanidad, Producción.	8 nd
Centro frutícola San Roque	Cordech		Citricos, Duraznos, Manzanas, vides.		1 nd
San Carlitos (CORDEBENI)	Corporac.	1966 Beni	Arroz, maíz	Mejoramiento y Agronomía	7 80
El maral (Fun. Vaca Diez)	Semi priv.	1975 Riberalta/Beni	Goma, café, ají, pimienta	Mejoramiento y agronomía	nd
Naranjitos	Estatal	1976 Beni	Castaña, pastos y forraje	Agronomía y manejo	nd
Perotó	Est.	1975 Beni	Cult. anuales	Agronomía Mejoramiento	nd

Institución (Ver lista con nombres completos) (i)	Carácter (privado Míxto Estatal)	Año Fund	Cobertura geográfica principal	Rubros en que investiga	Disciplinas de Trabajo	Nº Pers. Téc.	Presup anual aprox. (mil \$)
San Jacinto	Paraestatal		Tarija	Vid, frutales de pepita y carozo	Riegos manejo de cuencas	15	nd
LIDIVET	Paraestatal	1982	Santa Cruz	Enfermedades de los animales	Diagnosís	12	300
CIMCA	Privado	1975	Zonas cañeras princ. Santa Cruz	Caña de azúcar	Mejoramiento y agronomía	12	150
CIPEP	Univ. Estatal	1974	Area Central Santa Cruz	Cerdos, bovinos, equinos	Manejo, Sanidad, Producción.	5	80
PROCADE (IV)	ONG	1983	La Paz (Los Andes, Inga- vi, Pacajes, Villamuel) Oruro (Sanlari, Cercado, Barrón) Potosí (Bustillo, Chayan- ta, Saav., Fírias y Bibao)	Papa, quinua, maíz, trigo, haba, arveja	Agronomía	45	200
AIPE-PROCOM (V)	ONG	1988	(V)	Papa, forrajes tropi- cales y praderas	Agronomía		2,000 (VI) (2 etapas)
CIPCA	ONG	1978	La Paz (Alt. Central) Cochabamba, S. Cruz (colonización y cordillera) Corpa (Centro de Inv.) Ingavi.	Papa, trigo, quinua, cebada berza, pecuaria	Ensayos adapta- tivos y variedades	7	80
SEMTA	ONG	1980	La Paz (Pacajes)	Papa, hortalizas	Cultivos protegidos camas orgánicas	12	120
PROCOM ITAT	ONG	1989	Cochabamba (Tarata)	Hortalizas Maíz Frutales	Variedad Ensayos adaptativos, demoes- trativos y transform.	3	20

CEDEAGRO	ONG	1980	Cochabamba, Mizque Granjas de experim. escuela agrícola	Forrajes, maíz lechería, frutas, riego	Agronomía mejoramiento animales menores	12	120
CIAC	ONG	1982	Potosí Tarija	Papa y hortalizas, riego	Riego Manejo del cultivo. Agroecología	6	20
PROAGRO	ONG	1985	Chuquisaca (Zudañaz) Granja experimental y escuela agrícola	Papa Trigo y frutales	Adaptación semi- frutas	4	12
CINEP	ONG	1988	Chapare Granja Tapacari (Puna)	Legumin. y rotación cultivos Ovinos, Ca- méidos Praderas nat.	Manejo de culti- vos y ganado	3	15
IPTK	ONG	1978	Potosí, Chayanta Granja experimental	Papa	Varietades	4	20
ARADO La Paz	Asoc. de Product.	1950	La Paz	Papa		3	n.d
ARADO Cochabamba	ONG y Asoc. de prod.		Chuquisaca (Cropeza Yamparaez, Tomina, N. Cinti) Tarija (Avilés y Cercado)	Papa	Semilla de papa. Organización de productores, tiendas rurales.	5-Apr	n.d
TOTAL	5 Estatales 4 Paraeat. 14 Privadas 10 Universit 10 Privadas		Todo Bolivia	Más de 30 rubros		572	10.877

(iv) Programa de coordinación interinstitucional en investigación agrícola, organización, participación comunitaria, educación y crédito campesino. Reune a las siguientes instituciones: CIPCA, ACLO-Sucre, Tarija y Potosí; INDICEP (Potosí); IPTK, Pto XII; PROCADE-Aroma; CHANA; SEMTA, Servicio Bautista (Oruro).

(v) Programa de coordinación institucional reúne en el campo agrícola a IPTK (Potosí-Chayanta), PROAGRO (Chuquisaca, Zudañaz), CINEP (Tapacari), CEDEAGRO (Cochabamba-Mizque) y CEAC (Santa Cruz Montero).

(vi) Solo una pequeña parte para investigación.

### **4.2.1 Los Organismos del Sistema**

En el Cuadro No. 3 se muestran las principales instituciones que efectúan actividades de investigaciones y transferencia de tecnología, extensión agropecuaria considerando su tamaño, jurisdicción, rubros y disciplinas de trabajo.

Como se puede apreciar en el Cuadro No. 3, existe una fuerte predominancia de las organizaciones estatales o paraestatales en términos de financiamiento y número de técnicos en la investigación agrícola, teniendo el sector privado una menor participación. No sucede lo mismo en el campo de la transferencia de tecnología donde las organizaciones no gubernamentales y las asociaciones de productores tienen mayor número de técnicos y cobertura del territorio nacional.

El mapa 1 muestra la ubicación de los principales centros donde se realiza investigación agropecuaria.

### **4.2.2 Resultados de la Investigación Agropecuaria en los últimos 10 años**

Si bien en los últimos 10 años no se han realizado estudios sobre la adopción o impacto económico que han tenido las investigaciones agropecuarias, con excepción del caso de soya<sup>4</sup>, y pese a que en términos generales no han habido mejoras substanciales en la productividad, se puede afirmar que en varios cultivos se han logrado algunos avances, ya sea mediante materiales genéticos de alta adaptación a condiciones locales y de buena productividad. Así también se han emitido muchas recomendaciones técnicas sobre prácticas de cultivo (labores culturales) y tratamientos fito-zoosanitarios.

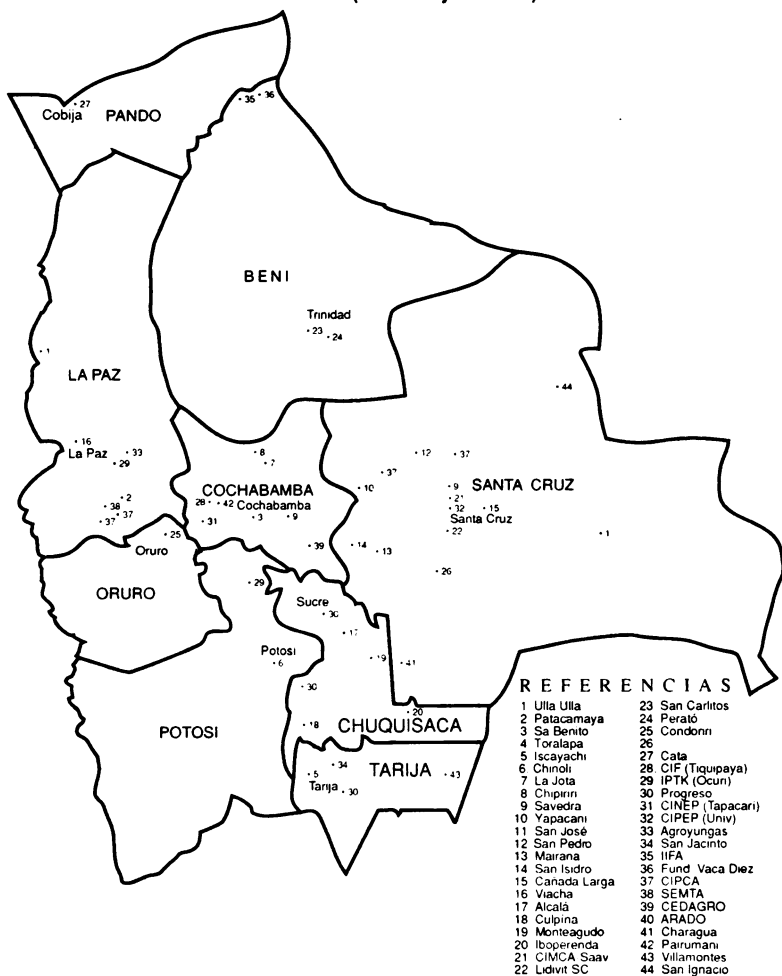
Los principales logros de los centros de investigación, se resumen en el Cuadro No. 4

---

4 *Retornos a la inversión en investigación agrícola en Bolivia: el caso de la soya. 1990 Bojanic y Echeverría ISNAR.*

**MAPA**

## SEDE DE LOS PRINCIPALES CENTROS DE INVESTIGACION AGRICOLA (Estatales y Privados)



### REFERENCIAS

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 1 Ulla Ulla     | 23 San Carlitos     |
| 2 Patacamaya    | 24 Perató           |
| 3 Sa Benito     | 25 Condonn          |
| 4 Toralapa      | 26                  |
| 5 Iscayachi     | 27 Cate             |
| 6 Chindli       | 28 CIF (Tiupaya)    |
| 7 La Jota       | 29 IPTK (Ocun)      |
| 8 Chipirin      | 30 Progreso         |
| 9 Saavedra      | 31 CINEP (Tapacari) |
| 10 Yapacani     | 32 CIPEP (Univ)     |
| 11 San José     | 33 Agroyungas       |
| 12 San Pedro    | 34 San Jacinto      |
| 13 Mairana      | 35 IIFA             |
| 14 San Isidro   | 36 Fund. Vaca Diez  |
| 15 Canada Larga | 37 CIPCA            |
| 16 Viacha       | 38 SEMTA            |
| 17 Alcalá       | 39 CEDAGRO          |
| 18 Culpina      | 40 ARADO            |
| 19 Montegudo    | 41 Charagua         |
| 20 Ibojerenda   | 42 Parumani         |
| 21 CIMCA Saav   | 43 Villamontes      |
| 22 Lidvít SC    | 44 San Ignacio      |

**ALGUNOS RESULTADOS SALIENTES DE LOS CENTROS NACIONALES  
DE INVESTIGACION EN LOS ULTIMOS 10 AÑOS**

Rubro	Institución	Tecnología recomendada	Zona Agroecológica	Nivel de adopción agricultores	Incremento Rendimiento a nivel del agricultores (1)
Maní	IBTA	Variedades de maní (tatú, tainan y florispán)	Chaco	Bajo	1
Cacao	IBTA	Producción de semillas de híbridos tolerantes a escoba de bruja. Técnicas de implantación de huertos y control de enfermedades	Alto Beni	Medio	2
Goma		Clones mejorados	Beni	Medio a bajo	2
Café	IBTA/CIAT	Variedades, Catoai, Kaffa, Catimor, Mondo Novo, H. Timor (Tolerantes a Roya y Broca)	Yungas Colonización Santa Cruz	Medio	2 - 3
Duraznos	IBTA	Variedades de copa e injerto	Valle Cochabamba	Medio	2 - 3
Maíz	Pairumani CIF	Variedad de maíz blanco Aychasara y compuesto 18 compuesto 10, choclero 2, ancho.	Valles interandinos	Mediano	2 - 3
Maíz	CIAT	Swan y Cubano amarillo mejorado, Chiriguano, Siriono.	Santa Cruz	Alto	2 - 3
Maíz	Vallecito Univ. René Moreno y Pairumani	Opaco 2	Santa Cruz Cochabamba	Medio a bajo	1 - 2



Quinua	IBTA	Variedades procesamiento Sajama, Kamiri, Huaranka, Chucapoca (Desaporizadas) Y control de enfermedades.	Altiplano	Medio bajo	1 - 2
Tarhui	IBTA	SCG-9, SCG-10, SCG-14	Altiplano	Bajo	1
Papa	IBTA/SEPA COTESU CIAT	Obtención de material libre de virus Variedades Holandesa, Diamant, Alpha, Cardinal, Radosa, Maych'a, Puka Toralapa y Sany Imilla	Valles y algo en altiplano	Alto	2 - 3
Trigo	IBTA	Trigo harinero, herbicidas, hoja ancha, fertilización y variedades (valluno 78 Titora, Tarata, Pilaicho) Socaba 81, diseño 85.		Bajo	1
Trigo	CIAT	Agua dulce, Chane, Pirai	Zona Central de Santa Cruz	Alto	2 - 3
Cebada	IBTA	IBTA-80 Kochala 80, Santo 80, Valluna Avena, Litoral 76, Toncoli		Alta	3
Triticale	IBTA	Triticale Bacum	Valles de Cochabamba	Baja	2
Cebada en grano	IBTA	Promesa 76, San Benito 80	Cochabamba	Bajo	1
Soya	CIAT	IAC-B, Cristalina, Doko total	Santa Cruz	Medio	2
Arroz	CIAT	CICA-8, bluebelle	Santa Cruz	Alto	3 (ii)
Bovinos	IBTA	Conservación de germoplasma Manejo de praderas Variedades de alfalfa y de festuca	Altiplano	Medio/alto	2
Bovinos	CIAT	Mejoramiento raza criolla Introducción de especies forrajeras, brachiaria, taiwan y leguminosas	Santa Cruz	Bajo	1 - 2
Bovinos	CIAT		Santa Cruz	Medio	2

Ovinos	IBTA	Raza corriedale y Targhes	Altiplano	Medio	1
Caprinos	CIAT	Ovinos de pelo	Santa Cruz	Bajo	0
	IBTA	Mejoramiento de tipos lecheros en base a raza Hannen	Potosí Oruro Tarija	Bajo	0
Camélidos	IBTA	Nutrición forrajes y concentrados Reproductores (mejoramiento Selección de animales por fibra, manejo de rebaño.	Altiplano	Medio bajo	1
Papa	PROCADE	Recolección de Germoplasma 70 variedades	Zona Andina Sucre, Potosí	Medio	1
Quinua	IPTK	Abono orgánico + químico Variedades de papa con tolerancia a Nacobus.	Chayanta Chayanta Potosí (Bustillo)		2
Hortalizas	PROCADE	Carpas solares, camas orgánicas, Invernaderos	Altiplano Norte y Central	Bajo	2

- (i) Incrementos  
1 Ninguno  
2 poco significativos  
3 significativo  
4 muy significativo
- (ii) Tasa interna de retorno a la investigación de Soya dió un 72%, según Bojanic y Echeverría 1990

En base al Cuadro N° 4, se puede concluir que si bien a nivel de estaciones experimentales se han logrado algunos productos potencialmente apropiados para mejorar la productividad agropecuaria, los mismos no han tenido un mayor impacto a nivel de agricultor, salvo el caso de la soya, el maíz, la cebada, algunos frutales en los valles, y el trigo (en Santa Cruz). Entre las razones atribuibles de este desempeño de la investigación se pueden citar:

- La débil o ninguna articulación entre la investigación, la transferencia y los productores.
- La dispersión de esfuerzos en muchos rubros y zonas geográficas.
- La desconexión entre políticas nacionales, proyectos de desarrollo e investigación.
- La baja asignación de recursos para actividades de transferencia.
- Los programas de investigación exitosos se han basado mayormente en una concentración en pocos temas, trabajo de equipo, un adecuado nivel académico de los investigadores, el aprovechamiento de tecnologías generadas externamente, la continuidad y un trabajo muy cercano con los productores. (ISNAR 1989, IICA 1990).

#### **4.3 LIMITACIONES Y DEFICIENCIAS DEL SNITTA**

Como corolario del marco institucional presentado y los resultados se pueden señalar como las principales limitaciones del SNITTA boliviano a las siguientes:

- a. Débil vinculación de las políticas económicas y agropecuarias y las actividades de los centros de investigación.
- b. Los distintos organismos han estado poco conectados entre sí, no ha existido un ente coordinador de actividades (el Consejo Nacional de Investigación y Extensión es de reciente creación), ni un flujo de información de resultados.

- c. Nivel inadecuado de financiamiento estatal para cubrir las necesidades tecnológicas mínimas del País, además de cortes presupuestarios frecuentes y demoras en los desembolsos. Recursos insuficientes para gastos de operación.
- d. El nivel de formación de la mayoría de los investigadores es bajo, (como ejemplo, existen pocos Ph. D. en organismos estatales, existe una alta tasa de rotación de personal y la motivación y moral en términos generales es de mediana a baja, mayormente debido a los bajos salarios que se perciben en las entidades estatales. Se espera que en gran medida esta situación pueda ser modificada con el proyecto de fortalecimiento del IBTA.
- e. Baja participación del sector privado en la ejecución o financiamiento de las actividades de investigación.
- f. La infraestructura de instalaciones, es poco apropiada para trabajos de investigación, puesto que en su mayoría se tratan de edificaciones de la década de los cincuenta que han recibido poco mantenimiento.
- g. Los equipos, materiales y maquinaria, no son del todo insuficientes puesto que se ha contado con el apoyo de organismos internacionales para la provisión de estos bienes. El problema reside en la poca utilización que han tenido.
- h. Los esquemas de planificación, fijación de prioridades, gestión y evaluación (tecnología de gestión) han sido poco sistematizados.
- i. En consecuencia, la calidad de la información producida por los centros experimentales es deficiente en muchos aspectos, tales como análisis estadísticos, claridad de redacción, coherencia entre objetivos buscados y resultados presentados, forma de presentación de resultados y escasa divulgación de los mismos.

Debe destacarse el hecho de que el principal instituto de investigación del País (IBTA), está atravesando una profunda reestructuración que implica la concentración en sólo 6 programas, tres estaciones experimentales centrales y tres auxiliares, una mayor autonomía, abandonar la extensión y sólo dedicarse a la

preextensión, una jerarquización y elevación del nivel técnico de sus profesionales (reestructuración salarial). Este proceso cuenta con el apoyo financiero del Banco Mundial y el asesoramiento técnico de ISNAR, FAO e IICA entre otros.

#### **4.4 OPORTUNIDADES PARA LA INNOVACION TECNOLÓGICA**

El contexto internacional, está mostrando algunos cambios que pueden ser favorables para la agricultura boliviana, como ser la tendencia a la liberalización de los mercados agropecuarios (disminución de barreras), la tendencia alcista en los precios de algunos productos como los cereales (niveles de almacenamiento en los países industrializados aún no han sido repuestos), algodón, cueros y carnes de bovinos. Oportunidades que Bolivia puede aprovechar para lograr una mayor inserción en los mercados internacionales.

La estabilización financiera de países vecinos y de América Latina que está produciendo un apreciamiento de sus monedas, tornando más competitivos los productos agrícolas bolivianos y finalmente la mejor imagen que está presentando Bolivia en cuanto a su estabilidad, que está permitiendo un mayor apoyo internacional (aunque aún sigue siendo considerado como país de riesgo para las inversiones internacionales).

Estas oportunidades, sumadas a las experiencias realizadas en materia de investigación y extensión, han permitido aprender una serie de lecciones que tienen que ser asimiladas para enfrentar los desafíos que se plantean para la década.

Paralelamente a las ventajas que se presentan en el contexto internacional, la investigación agropecuaria está recibiendo un fuerte respaldo financiero y técnico a través del proyecto de fortalecimiento de la investigación en Bolivia y del IBTA en particular, a cargo del Banco Mundial y otras agencias de cooperación.

La multiplicidad de Organizaciones no gubernamentales (ONG's) y asociaciones de productores, con su experiencia adquirida en materia de asistencia técnica y promoción del desarrollo, son elementos que tienen que ser aprovechados en una estrategia de generación y transferencia de tecnología para así hacer un uso más eficiente de los recursos disponibles.



# CAPITULO V

## ELEMENTOS PARA LA ESTRATEGIA DEL SNITTA

En este capítulo se efectúa un ejercicio de priorización buscando identificar los rubros productivos y las regiones agroecológicas donde deberá concentrarse la investigación y transferencia. También se proporcionan criterios para elegir el tipo de agricultor y tecnología en la que deberá especializarse el sector público agropecuario.

### **5.1 LAS PRIORIDADES DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRICOLA**

Una política nacional de investigación y transferencia sólo puede ser efectiva en la medida en que defina con claridad sus objetivos, seleccione cuidadosamente los rubros y temas a investigar. Así también, deberá considerar los recursos disponibles para concentrar sus esfuerzos en pocos temas, pero logrando profundidad y mayores posibilidades de impacto.

En el caso de Bolivia se debe resolver el dilema entre la reducida cantidad de recursos y la gran heterogeneidad de productores, rubros y zonas, por lo que cabe realizar una priorización de los mismos y así poder maximizar el retorno a los esfuerzos de inversión en generación de Tecnologías para el sector.

## **Metodología de fijación de prioridades**

Existen diversos métodos, que varían en complejidad, para fijar prioridades de investigación a nivel del sistema nacional de investigación, entre los que se pueden mencionar: el método de la congruencia, el de marcación (scoring), el de costo/beneficio y la programación matemática. Todos tienen sus ventajas y desventajas. En este documento se ha preferido el de asignación de pesos a diferentes criterios, (marcación) puesto que es más participativo y no se basa exclusivamente en principios económicos.

**El método de marcación (scoring)**, se basa en pesos asignados a múltiples criterios, permite efectuar un ordenamiento de los rubros/zonas, considerando diversos criterios claves a los cuales se les ha otorgado pesos subjetivos. Los cultivos/rubros, que resultan con mayores ponderaciones, son los considerados prioritarios.

Los criterios utilizados en este trabajo son: importancia económica del cultivo, probabilidades de éxito de las investigaciones, eficiencia en el uso de los recursos y aspectos de equidad social.

### **5.2 LAS PRIORIDADES REGIONALES Y DE RUBROS DEL SNITTA BOLIVIANO POR EL METODO DE CRITERIOS MULTIPLES (Marcación)**

En esta sección, primeramente se realiza un análisis de priorización de regiones agroecológicas que deben recibir atención del **sector público** o de organismos comprometidos con los grupos menos favorecidos.

En segundo lugar se efectúa una priorización de los rubros del sector agropecuario para orientar las investigaciones de acuerdo a su importancia socioeconómica y la eficiencia en el uso de los recursos destinados a la investigación.

Se asume que algunos rubros pueden ser cubiertos por el sector privado y por lo tanto, el Estado no debería invertir recursos en ellos, sino crear las condiciones e incentivos para que la empresa privada invierta en investigación y transferencia de tecnología agropecuaria.



### 5.2.1 Determinación de prioridades regionales

Se ha destacado que la priorización de rubros debe estar en función de la importancia que ocupen en determinadas regiones (ecosistemas) y por lo tanto para trabajar sobre un rubro (o sistema de producción), es necesario primeramente, priorizar las regiones del País donde se deben concentrar los recursos en generación y transferencia de tecnología. Esta priorización también sirve para orientar la asignación de fondos públicos a escala nacional.

Para la priorización de regiones o determinar el grado de énfasis que deben recibir las regiones, se ha empleado el método de **marcación por criterios múltiples**. Se ha empleado criterios económicos y sociales para la determinación de la importancia relativa de 14 agroecoregiones. La zonificación de las mismas se basa en el mapa de producción agropecuaria por zonas, elaborado por el MACA (ver Mapa 2). Los parámetros de dicha zonificación <sup>5</sup> son: precipitación, temperatura, altura, relieve y en alguna medida las divisiones político-provinciales. Esta última es importante sobre todo en términos de financiamiento, puesto que difícilmente los fondos de un departamento serían invertidos en generación de tecnología en otro departamento, aún si se trata de regiones relativamente homogéneas. Una descripción de los parámetros descriptivos de las regiones se encuentra en el Anexo 2.

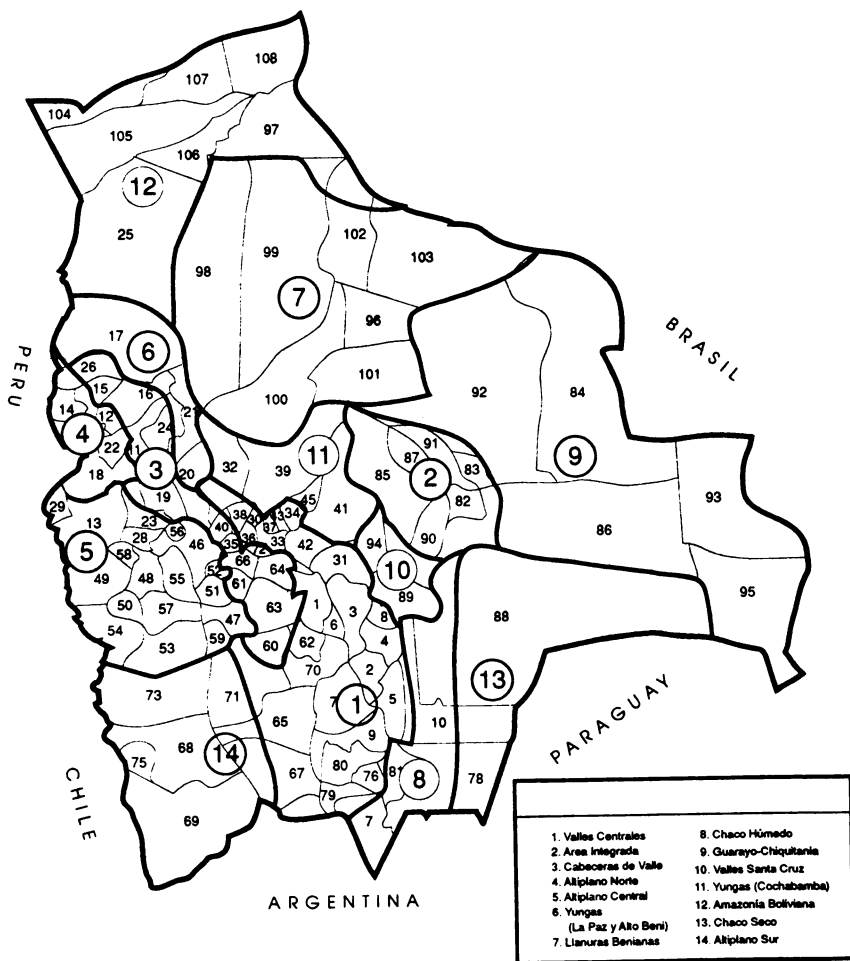
Los criterios empleados para la ponderación de las regiones fueron los siguientes:

Número de Unidades Agropecuarias (fincas) en la zona, Nivel de pobreza prevalente en la región (ver Mapa 4), Valor en la producción de los cultivos, Valor de la producción pecuaria, Potencial para la producción de cultivos, Potencial pecuario, Potencial forestal (ver Mapa 3) y Fragilidad de los ecosistemas para la producción agropecuaria. Una descripción de los pesos y su justificación se halla en el Anexo 3.

---

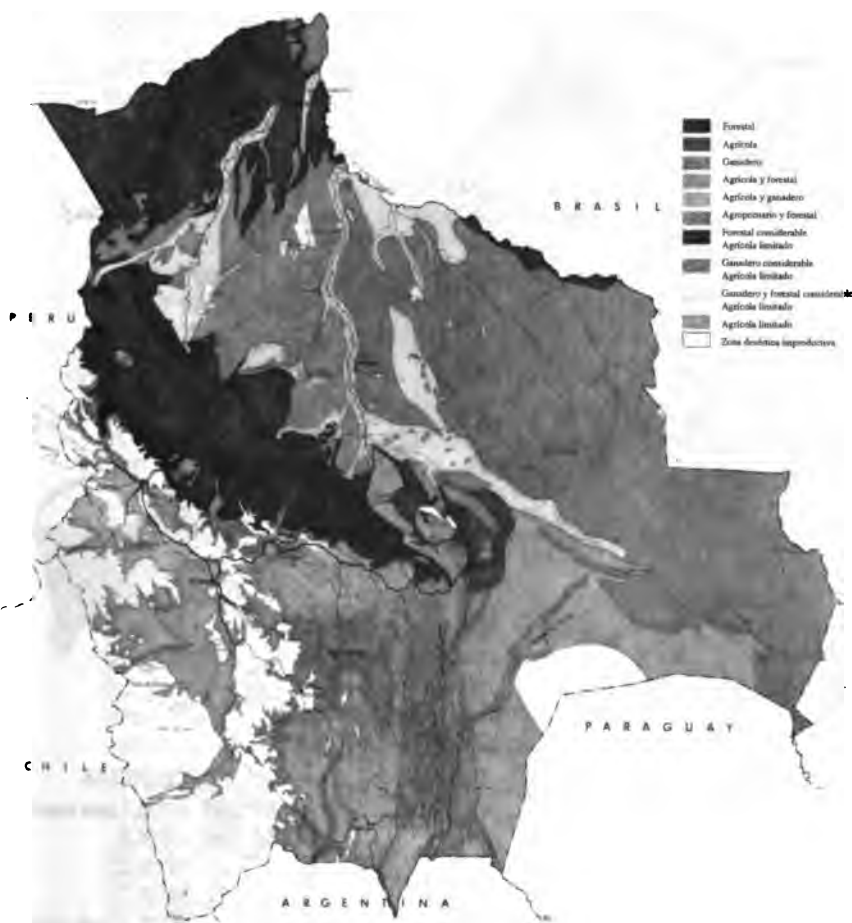
5 *Esta zonificación no obedece estrictamente a zonas de vida o ecosistemas, sino que también se han considerado en algunos casos la división política.*

# MAPA ZONIFICACION AGROECOLOGICA DE BOLIVIA



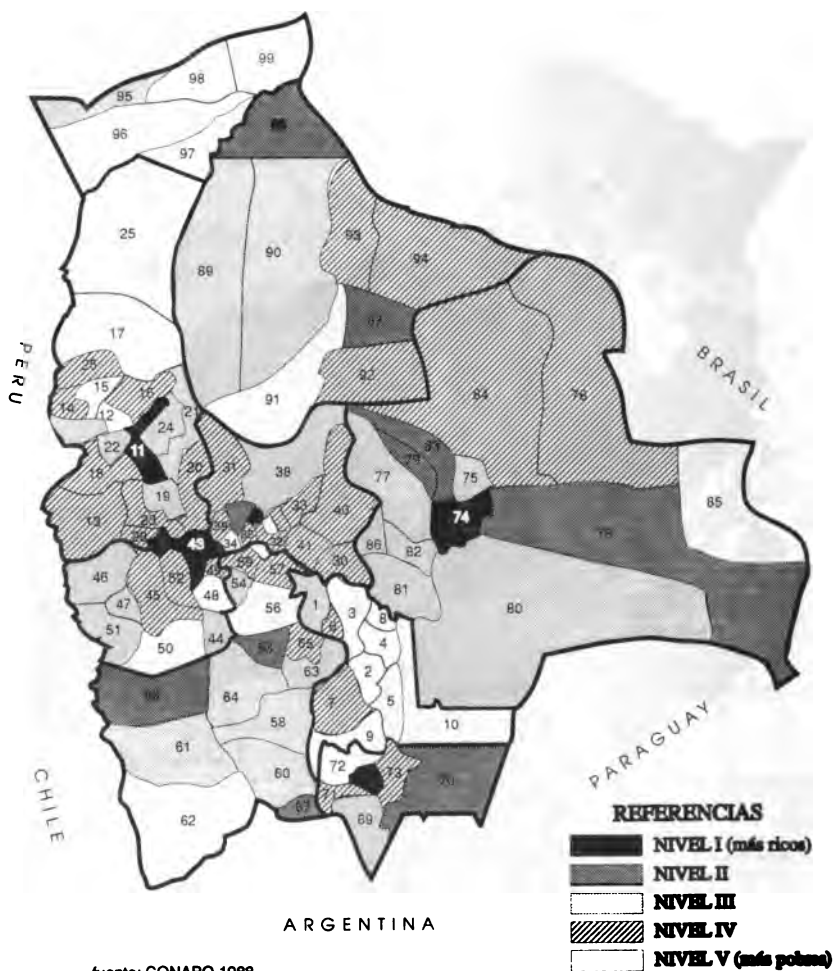
MAPA

## POTENCIAL AGRICOLA, PECUARIO Y FORESTAL DE BOLIVIA



Fuente "El Potencial Agrícola del Uso de la Tierra en Bolivia"  
Un Mapa de Sistemas de Tierras.  
Dr. Thomas T. Cochrane

# MAPA 4 NIVELES DE POBREZA POR PROVINCIAS



Los pesos de cada uno de estos criterios fueron fijados por el personal directivo del IBTA, quienes colaboraron en mejorar la calidad de la base de datos y en precisar la definición de las "fronteras" de las regiones. Todos los valores, sobre todo los cualitativos, fueron verificados por dicho personal.

Los datos usados para el cálculo del cuadro No. 5, se encuentran en el anexo en los cuadros H (número de unidades agropecuarias), I, (la pobreza por provincias), J (valor de producción agropecuaria por zonas), K (valor de producción agrícola por zonas), L (valor de producción por zonas), M (porcentajes de producción por zonas), N (valor bruto por zonas), O (porcentajes de producción pecuaria por zonas); las provincias o porcentajes de las provincias que pertenecen a cada región, son indicados en el cuadro I (Mapa 2) y la descripción de cada uno de los 8 criterios de ponderación están en el anexo 3.

La calificación obtenida por cada una de las regiones, refleja la importancia relativa que tienen para el énfasis que deben recibir de los organismos de investigación.

En el cuadro No. 5 se destaca que la zona de los valles centrales del País (ver mapa 2), ocupa el primer lugar, tanto por contener el mayor número de agricultores, tener el mayor valor de la producción agrícola y tener graves problemas de degradación ambiental. Esta región, sin duda, deberá recibir la principal atención para la generación de tecnología, aunque es evidente que existen varios centros e instituciones relacionadas con la experimentación agrícola en los valles, el impacto de sus resultados ha sido modesto.

En orden de importancia, los rubros objeto de la investigación en esta región deberán ser la papa, el maíz, las habas, las hortalizas, la cebada, el trigo, la vid, duraznos, y los bovinos, ovinos y camélidos. En el Cuadro No. 7 se indican las necesidades de investigación de cada uno de estos rubros.

En segundo lugar, como zona de importancia, se ubicó el Área Integrada de Santa Cruz, que comprende las 4 provincias centrales de ese departamento, donde se tienen buenos suelos, una alta densidad poblacional y se practica la

## CUADRO No. 5

**PRIORIZACION DE ZONAS AGROECOLOGICAS DEL PAIS  
PARA LA INVESTIGACION AGROPECUARIA  
SEGUN CRITERIOS MULTIPLES, BOLIVIA 1990**

Orden	Criterios (Pesos)	Rubros en orden de importancia por valor en zona	CRITERIOS										Total
			A (i)	B (ii)	C (iii)	D (iii)	E (iv)	F (v)	G (iv)	H (v)	Total		
Regiones			(20)	(10)	(25)	(10)	(10)	(10)	(6)	(7)	(10)	(10)	(100)
1	Valles Centrales	Papa, maíz, habas, hortalizas, cebada, trigo vid, duraznos, bovinos, ovinos, camélidos	20	6	25	5	6	4	4	1	10	80	
2	Area Integrada Santa Cruz	Soya, arroz, caña, maíz bovinos, porcinos	6	2	15	3	10	4	6	7	53		
3	Cabecezas de Valle (La Paz y Potosí)	yuca, plátano, trigo Papa, habas, maíz, hortalizas, oca, liza, bovinos, ovinos, camélidos, frutales	11	6	8	2	8	5	4	8	52		
4	Altiplano Central	Papa, quinua, habas, bovinos, ovinos, camélidos, cebada, trigo	13	7	6	2	6	2	1	8	48		
5	Altiplano Norte	Papa, cebada, oca, liza habas, quinua, hortalizas, bovinos, ovinos, camélidos	11	7	7	2	7	2	4	6	47		
6	Yungas (La Paz) y Alto Beni	Café, cítricos, cacao, plátanos, maíz, yuca, arroz, bovinos	9	4	10	1	5	6	2	8	45		

7	Llanuras Benianas	Bovino, maíz, yuca, arroz, plátanos, cacao hortalizas, caña	2	5	5	10	5	5	8	1	44
8	Guarayo, Chiquitania	Bovinos, maíz, arroz, plátano, yuca, cultivos perennes	3	6	3	4	7	6	7	5	41
9	Chaco Húmedo	Bovinos, Porcinos maíz, caña, hortalizas, cítricos, yuca, soya papa, pastos	3	5	6	3	6	5	7	5	40
10	Chapare y Yungas	Cítricos, plátanos, cultivos perennes, maíz yuca, arroz	9	5	4	1	4	6	4	7	40
11	Valles Santa Cruz	Hortalizas, papa, maíz bovinos, porcinos, trigo	2	5	7	2	5	4	1	8	37
12	Amazonía Boliviana	Goma, castaña, maíz, cacao, cultivos perennes bovinos, yuca	2	7	5	1	5	7	1	7	35
13	Chaco seco	Bovinos, maíz, maní, jojiba, caprinos	1	6	1	3	3	5	5	3	27
14	Altiplano Sur	Quinua, papa, camélidos andinos	1	8	1	1	2	1	4	5	23

A Número de Unidades Agropecuarias

B Nivel de pobreza

C Valor Prod. Agrícola

D Valor Pecuario

E Potencial Agrícola

F Potencial Forestal

G Potencial Pecuario

H Necesidad de Protección Ambiental

1) Datos de II Censo NI. Agropecuario CORDEPAZ, MACA (Ver cuadro No. 1)

2) En base a Mapa de pobreza por provincias. Banco Mundial 1990 (Ver Mapa No. 4)

3) Datos MACA 1988 (Ver Cuadro C)

4) Potencial estimado en base a informes de CUMAT y Cochran (1973)

5) Esta calificación combina los criterios de fragilidad del ecosistema con el de potencial productivo

6) Potencial para explotación de bosques con manejo sostenido.

agricultura comercial de mayor extensión del País. Esta zona está siendo atendida por el CIAT, el cual en base a un plan estratégico, ha determinado los rubros, sistemas de producción y disciplinas científicas en que debe concentrar sus recursos en esta región. Se ha establecido como rubros prioritarios: soya, bovinos, arroz, maíz, trigo y cultivos perennes.

Una tercera región, que merece bastante atención son las cabeceras de los valles que comprende parte de las provincias de los departamentos de La Paz, Cochabamba y Potosí. Las investigaciones deben centrarse en papa, habas, maíz, hortalizas, oca/papaliza, bovinos, ovinos, camélidos y algunos frutales.

El Altiplano Norte y Altiplano Central, basándose en los criterios del ejercicio, ocupan casi una misma posición (4-5 lugar), puesto que son regiones muy pobladas con alto nivel de pobreza, con una producción muy intensiva en el factor tierra. El hecho que el Altiplano Central ocupase esta ubicación (5) se debe a su extensión puesto que cubre todo el departamento de Oruro y buena parte de La Paz. Los rubros centrales son papa, quinua, pasturas y cereales de altura (especialmente cebada), bovinos, ovinos, camélidos, habas y hortalizas.

Las Llanuras del Beni, si bien agrícolamente no son muy importantes, en materia de bovinos existe una fuerte necesidad de potenciar los servicios de investigación y asistencia técnica, dado su alto valor de producción e importancia para la población beniana. En cultivos agrícolas se deberán incrementar los trabajos en maíz, arroz, yuca, cacao, cultivos perennes, plátanos y hortalizas.

Los Yungas y Alto Beni de La Paz, lograron la sexta colocación por su alto valor en cultivos de exportación (café, cacao), otros cultivos tropicales que abastecen a la ciudad de La Paz, su alta densidad demográfica, la fragilidad de sus ecosistemas y el desarrollo alternativo. Los rubros a estimularse con mejores tecnologías son café, cacao, cítricos, maíz, yuca, arroz y bovinos.



El octavo lugar fue ocupado por la franja de Chaco Húmedo que cubre parte de los departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija. Esta región si bien no es muy poblada, su potencial productivo es interesante y el valor de los productos es bastante alto. La investigación debería tender a mejorar los rubros de maíz, bovinos, porcinos, caña, hortalizas, cerdos, cítricos y soya.

El Chapare y los Yungas de Cochabamba, si bien tienen una alta población, su lugar en la clasificación es un tanto baja, puesto que, al excluirse la coca del análisis, el valor de la producción agrícola y ganadera es baja. Sin embargo, por los problemas relacionados con la sustitución de coca (prioridad nacional), es la región que recibe mayores recursos para la investigación en términos per-cápita y por hectárea. Los cultivos perennes alternativos a la coca, el arroz, maíz y la ganadería, son los que deben seguir recibiendo la mayor atención.

Los valles cruceños, constituyen una de las principales regiones proveedoras de hortalizas del País, por lo tanto la atención debe ir dirigida a mejorar los problemas sanitarios de estos rubros, además de complementar con trabajos en cereales y producción ganadera.

La extensa región Guarayo-Chiquitania, tiene un potencial pecuario muy interesante que debe ser mejor aprovechado, además de una vocación para los cultivos perennes. El problema principal radica en su baja densidad poblacional y dispersión de la misma. Investigaciones orientadas a los pequeños productores de las comunidades en cultivos con posibilidades de comercialización como el arroz, el maní y el café deberán ser consideradas.

La amazonía boliviana requiere de una especial atención sobre todo en términos ambientales, para evitar que sea deteriorada por la colonización o la agroganadería comercial. El mejoramiento de los sistemas de producción de productos forestales como la goma, la castaña y la silvicultura, deberán ser encarados al igual que esquemas de agroforestería.

La región del Chaco Seco está en una de las últimas prioridades, puesto que su densidad poblacional es muy baja y tiene grandes limitaciones para la producción, sobre todo agrícola. La pecuaria es el renglón que mayormente debe incentivarse mediante esquemas de manejo de hatos y del agua. Algunos cultivos resistentes a la sequía podrían introducirse como alternativas (jojoba, sorgo y otros).

El Altiplano Sur quedó situado en último lugar en el ejercicio, dada la pequeña cantidad de productores, su bajo potencial agropecuario y la escasa producción, sólo la quinua y los camélidos deberán ser objeto de investigaciones para mejorar su productividad. En las zonas mejor provistas, se podría pensar en desarrollar paquetes tecnológicos para cereales menores y papa.

Como se ha señalado anteriormente, estos ejercicios de priorización pretenden cubrir de una manera general el espectro de cultivos y regiones en el País donde se deberán centrar las actividades y/o determinar el énfasis y recursos que podrían recibir para su desarrollo tecnológico. Sin embargo, ello es insuficiente para precisar los experimentos que se deberán realizar en cada zona, puesto que se requiere de un conocimiento más preciso de los sistemas de producción prevalescentes en las zonas y sus factores limitantes, que permitan identificar las áreas de intervención. Ello corresponde a una segunda fase de profundización y afinamiento de la orientación que la investigación agropecuaria debe tener. Esta tarea ya no corresponde a los lineamientos de políticas (el marco de este documento), sino que son las distintas instituciones del área que deben contar con planes estratégicos, en que se especifican los temas a cubrir dentro de los lineamientos de políticas tecnológicas para el sector.

### **5.2.2 Rubros prioritarios: Metodología y ejercicio de priorización.**

Para determinar los rubros agropecuarios que deben ser atendidos por los organismos de investigación y extensión a un nivel nacional, se seleccionaron doce criterios, en con-

sulta con el personal técnico y directivos del IBTA/MACA/CIAT; estos criterios fueron evaluados y modificados en un Taller del Consejo Nacional de Investigación y Extensión. Sobre la base de 100 puntos, los técnicos de las instituciones asignaron pesos a cada uno de los criterios. Estos 12 criterios pueden ser agrupados en 3 categorías básicas; importancia para la economía nacional, importancia social y eficiencia en el uso de los recursos. En cada una de estas categorías se emplearon los siguientes criterios:

- a. **Importancia de los rubros para la economía nacional que incluye:** Valor de producción, generación o ahorro de divisas (10%), crecimiento de la demanda (5%), vinculación con la agroindustria (5%). Total= 30% de peso.
- b. **La importancia social** medida en términos del número de productores a ser favorecidos con la tecnología y nivel de ingresos de productores (20%) importancia del rubro para consumo interno (5%) y el nivel en que los rubros aportan a la nutrición de los bolivianos (10%). Total= 35% de peso.
- c. **Eficiencia o retornos a los recursos invertidos en investigación y extensión,** el posible impacto a ser logrado para aumentar los rendimientos (potencial 8%) las probabilidades de éxito en relación a los costos (10%), la existencia de paquetes tecnológicos (3%), las ventajas comparativas agroecológicas para producir los rubros (4%) y la posibilidad de participación de la empresa privada para cubrir las investigaciones en determinados rubros (10%), en este caso si ello es posible se tendría una baja ponderación, puesto que se trata de una priorización para el sector público. Total= 35% de peso.

Con los criterios escogidos con sus respectivas ponderaciones, se sometieron a análisis 52 rubros incluidos entre éstos, cultivos agrícolas, ganadería mayor y menor, la pesca y productos maderables.

Para cada uno de los rubros se emplearon criterios cuantitativos y cualitativos; los criterios cuantitativos (valor de producción, valor de exportaciones, importación, número de productores y otros) fueron traducidos a un valor de ponderación otorgándose la mayor ponderación al rubro con mayor valor cuantitativo y los demás rubros tuvieron una ponderación en base a su valor porcentual. Así por ejemplo, el peso del criterio valor de producción, que es de 15/100 puntos, la papa, el cultivo con mayor valor obtuvo los 15 puntos, mientras que los demás rubros calificaron en relación al valor porcentual de la producción de la papa.

Respecto a criterios cualitativos como probabilidades de éxito de las investigaciones o potencial para aumentar rendimientos, los pesos fueron asignados por un equipo de investigadores del IBTA y examinados en el Taller del CNIEA.

Todas estas ponderaciones fueron incluidas en una hoja de cálculo, cuyos resultados se presentan en el cuadro No. 6.

La base de datos de este cuadro se presenta en el anexo en los siguientes cuadros:

Valor de producción, cuadros B, C y D.

Valor de exportación de importaciones: cuadros E y F.

Tasas de crecimiento de demanda.

De acuerdo a los criterios y pesos mencionados, en el cuadro No. 6 se clasifica en orden de importancia los rubros en que deberían concentrarse las instituciones estatales, paraestatales y ONG's que trabajan en investigación y extensión. El orden específico puede variar un poco por la subjetividad de los pesos empleados; sin embargo, el orden de magnitud es lo importante, es decir, que un rubro puede situarse tres niveles hacia arriba o abajo, pero el análisis de sensibilidad muestra que el desplazamiento en la escala no es grande a no ser que se cambien significativamente las ponderaciones.

Como criterio básico se puede decir que el 50% superior de los rubros analizados, en alguna medida deben ser objeto





de investigaciones por parte de organismos públicos.

Es indudable que para una mayor precisión en la elección del rubro a investigarse, ésta deberá efectuarse en función de las regiones agroecológicas, sin embargo, este ejercicio define las prioridades nacionales.

El cuadro No. 7 presenta una relación entre la prioridad lograda en el ejercicio y el nivel actual de atención que están recibiendo por parte de los organismos del SNITTA.

Del cuadro No. 7, se destaca que muchos de los rubros considerados como prioritarios no están recibiendo la suficiente investigación, pese a su importancia. En una primera categoría, se ubican la papa, los bovinos, el trigo, el arroz, el maíz grano, la yuca y los camélidos andinos. Esto por estar entre los 15 primeros y estar recibiendo poca atención, en especial en algunas regiones productoras de importancia. En un segundo orden se necesitarían mayor concentración de la investigación y extensión en maíz choclo, quinua, cebada, forestería, porcinos, habas, arbejas, hortalizas, castaña, café, maní, bananos, zapallo, durazno pescados y oca.

Los 8 rubros identificados como prioritarios, presentan problemas más o menos comunes en las distintas zonas agroecológicas donde se producen. Estos problemas deberán ser el foco de las investigaciones y actividades de transferencia de tal manera que se pueda elevar su productividad.

Como se ha mencionado, para una mayor precisión se requiere del concurso de investigadores de diferentes disciplinas, incluyendo científicos sociales, que determinen las prioridades por zonas o subzonas y que se realicen los ensayos exploratorios para identificar en qué medida los factores señalados en el Cuadro No. 8 están reteniendo la productividad.

Del cuadro No. 8 se pueden destacar muchos problemas comunes de los rubros que se presentan en distintas regiones, entre ellos podemos mencionar: la degradación de suelos, problemas nutricionales y de manejo de los bovinos

CUADRO No. 7

RELACION ENTRE LA NECESIDAD DE INVESTIGACION Y LA ATENCION ACTUALMENTE RECIBIDA,  
DE LOS RUBROS CONSIDERADOS COMO PRIORITARIOS PARA EL SNITTA.

Orden	Rubro	Nivel de atención actual			Principales Instituciones en el Tema	Necesidad de Mayor Atención			Zona Prioritaria	
		A	M	B		N	A	M		B
1	Bovinos	-	-	X	-	BTA, CIAT, LIDIVET, IBOPERENDA, CIPEP, PROCADE, IBTA-CHAP, EL SALVADOR.	X	-	-	Beni Chaco
2	Papa	-	X	-	-	PROIMPA, IBTA, ARADO, PROCADE.	-	X	-	Valles Central
3	Maíz grano	-	X	-	-	IBTA, Painumani, CIAT, IBOPERENDA	-	X	-	Area Integrada Chaco
4	Arroz	-	-	X	-	CIAT, IBTA (Chap.) CORDEBENI	X	-	-	Area Integrada Beni
5	Trigo	-	-	X	-	IBTA, PROCADE, CIAT	X	-	-	V. Cntr. A. Int.
6	Carnéidos Andinos	-	X	-	-	IBTA, PROCADE	X	-	-	Altiplano
7	Quinua	-	X	-	-	IBTA, PROCADE	-	X	-	Altiplano
8	Yuca	-	-	X	-	IBTA (Chapare) Vallecito (UGRM)	X	-	-	Area Integrada Beni
9	Caña de Azúcar	X	-	-	-	CIMCA	-	-	X	A.Int.Chaco Húm
10	Bananos y plátanos	-	-	X	-	IBTA (Chap) Agroyungas, CIAT	-	X	-	Chiquitania A. Int.Chap.Yungas
11	Soya	X	-	-	-	CIAT, IBTA (Algarrobal)	-	-	X	Area Integrada
12	Hortalizas, tomate lechuga, cebollas.	-	X	-	-	PROCADE, SEMTA CEDEAGRO, CIAT	-	X	-	Valles Centrales



13	Ovinos	-	X	X	-	IBTA, PROCADE	-	X	-	Atipl. Valles
14	Porcinos	-	X	-	-	CORDECH, CIPEP	-	X	-	Val. Chaco Húm.
15	Zapallo	-	-	-	X	-	-	-	X	Val. Chaco Húm.
16	Cebada grano	-	X	-	-	IBTA, PROCADE, CORDECH	X	-	-	Valles Central.
17	Habas/arveja	-	-	-	-	IBTA, Pairumani, PROCADE	-	X	-	Valles Central.
18	Oca	-	-	X	-	IBTA, PROCADE, SEMTA	-	-	-	Altiplano
19	Maní	-	-	X	-	CIAT, IBTA, (Tarija) PROCADE	-	X	-	Chaco Húmedo
20	Pescados	-	-	X	-	Centro Des. pesquero Mis. Brit.	-	X	-	Beni, Chaco Lago Titicaca
21	Café	-	X	-	-	IBTA (Agroyungas), IBTA (Chapare) CIAT	-	X	-	Yungas, Chapare Beni, A. Integr.
22	Malz blanco	-	X	-	-	Pairumani	X	X	-	Valles Central.
23	Uva	-	-	X	-	CORDECH, CODETAR	-	-	X	Valles Sur
24	Maceras, Agroforesta	-	-	X	-	CDF, CNF, PPF, (Cbba.), PERT, CIAT	X	-	-	Beni, Chiquit. Valles Central.
25	Castaña	-	-	-	X	IBTA (Beni)	-	X	-	Amazonia
26	Durazno	-	X	-	-	IBTA (Coch.) CIAT, CORDECH, PROCADE, SAN JACINTO	-	X	-	Valles Centrales

A = Alta

M = Media

B = Baja

N = Ninguna

y camélidos andinos, la falta de semilla certificada de variedades mejoradas, las enfermedades y plagas, la falta de mecanización o el mal uso de la misma, los problemas de contaminación por plaguicidas y fenómenos naturales como las heladas, granizadas, sequías o inundaciones.

CUADRO No. 8

**PROBLEMAS BIOFÍSICOS PRINCIPALES EN LOS QUE DEBE ENFOCARSE LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN EN LOS 12 RUBROS CONSIDERADOS PRIORITARIOS.**

<b>Orden</b>	<b>Rubros</b>	<b>Problema a resolver</b>	<b>Actividad/temas</b>
1	Bovinos	Consanguinidad, sobrecarga, enfermedades, mal manejo y desnutrición.	Mejoramiento genético, pasturas, nutrición, sanidad, manejo.
2	Papa	Mala calidad de semilla, enfermedades, nemátodos, poco o inadecuado uso de fertilizantes, plagas (gorgojo, polilla, pulguilla), suelos.	Producción de semilla, control integrado de plagas, enfermedades y nemátodos dosis de fertilizantes, manejo de suelos.
3	Maíz (Dif. tipos)	Fusarium, mal manejo de suelos, problemas agronómicos, semilla de mala calidad, sequía, fertilización.	Mejoramiento genético, obtención de variedad precoces, manejo de suelos, producción de semillas, dosis de fertilizantes.
4	Arroz	Mala calidad de semilla, enfermedades, fertilidad, cosecha, problemas agronómicos.	Producción semilla, control de Piricularia y Cercospora, manejo de cosecha y postcosecha, prácticas de cultivo.
5	Trigo	Royas, sequía, mala calidad panadera, enfermedades, poca disponibilidad de semillas, malezas.	Control de enfermedades, mejoramiento genético, producción de semillas, control de malezas.

6	Camélidos Andinos	Desconocimiento de parámetros reproductivos. Desconocimiento de proceso genético de selección y enfermedades (heterotoxemia fiebre de alpacas y la sarna).	Investigación en reproducción. Mejoramiento genético, Sanidad (prevención y curación)
7	Quinua	Heladas, sequías, deterioro de suelos, mala calidad de semilla, monocultivo, enfermedades.	Mejoramiento genético, manejo de suelos control integrado de plagas y enfermedades, producción de semillas.
8	Yuca	Prácticas agronómicas, humedad del suelo, enfermedades, falta de mecanización.	Mejoramiento agronómico, mecanización especial de cosecha, prevención y control de enfermedades.
9	Caña de Azúcar	Falta de renovación de cañaverales, malezas, plagas (diatrea) malas prácticas de cultivo.	Renovación de plantaciones, uso de "semilla" mejorada, control integrado de plagas, mejoramiento agronómico.
10	Bananos y Plátanos	Enfermedades, malas prácticas agronómicas.	Mejoramiento agronómico, prevención y control de enfermedades.
11	Soya	Mal manejo de suelos (inadecuada mecanización), enfermedades, falta de inoculación y malezas.	Mejoramiento genético, manejo de suelos producción y difusión de inoculantes, control integrado de malezas.
12	Hortalizas (Tomate, lechuga, cebolla)	Enfermedades, plagas, excesivo uso de agroquímicos, mal manejo del riego, heladas.	Control integrado de plagas con énfasis en biológico, manejo de aguas, producción de semillas sanas.

### 5.3 AGRICULTORES META

Los organismos de investigación financiados con fondos públicos, deben preferentemente, dirigir sus labores hacia el mejoramiento de los sistemas de producción de los pequeños productores campesinos al igual que las instituciones de promoción y desarrollo social. En relación a rubros altamente comerciales e intensivos en capital, deben buscarse mecanismos de contribución del sector empresarial para el financiamiento de proyectos específicos a cargo de los organismos estatales. En otros casos, se debe propender a la creación de centros privados de investigación y asistencia técnica financiados por los productores. En una primera etapa y sobre todo para su establecimiento, se puede recurrir a la cooperación internacional.

Para rubros de exportación en manos de pocos productores como flores, seda, maderas o algunas frutas de alto valor, la investigación y asistencia técnica deben ser financiados por el sector privado.

### 5.4 TIPO DE TECNOLOGIA A DESARROLLARSE

Parte de la estrategia nacional para la generación de tecnología debe estar en buscar tecnologías de **bajo costo, baja utilización de insumos, no degradantes del medio ambiente y socialmente aceptables**. Es decir, desarrollar tecnologías a "escala humana", para el medio boliviano. Para ello no es necesario pretender los niveles de productividad por hectárea de los países industrializados o inclusive países vecinos. Sino que los incrementos en productividad deben provenir de un uso más eficiente de la mano de obra rural, por lo tanto se deberían buscar tecnologías intensivas en mano de obra. Deben enfatizarse las disciplinas como el mejoramiento genético; es decir, la tecnología mejorada incorporada en semillas, las prácticas agronómicas, la protección de cultivos por medios biológicos, dejando el uso de agroquímicos como último recurso. Así también deberán ocupar la atención al manejo de suelos para control de la erosión, el manejo de aguas para riego, la agroforestería y las prácticas de cosecha y post-cosecha.

Uno de los problemas crónicos, no sólo de la investigación en Bolivia sino de muchos países, es la escasa utilización de la

información generada por los centros de experimentación. Entre las diversas causas se puede señalar: la falta de estabilidad funcionaria, la desorientación de trabajos en relación a los problemas prioritarios de los productores, la poca relevancia de las recomendaciones, la poca participación de los productores en los procesos de planificación, implementación y evaluación de los experimentos, la inadecuación de las tecnologías a los ambientes sociales y económicos y la inadecuada relación entre los gastos en investigación y la divulgación de los resultados.

La recuperación de conocimientos y tecnologías tradicionales también debe ser un tema al cual se le dediquen mayores esfuerzos.

Todos estos problemas presentes en el SNITTA Boliviano, requieren ser encarados por todos los organismos de investigación agropecuaria a fin de poder ser más eficaces en el logro de sus objetivos.

La investigación agropecuaria para ser productiva debe estar compenetrada de las necesidades del agricultor y contar con su activa participación; para este cometido, el enfoque en sistemas de producción provee un marco conceptual de orientación de la investigación y la transferencia.

Los organismos estatales y paraestatales, al contar con reducidos recursos, deben desarrollar mayores esfuerzos para **adaptar tecnologías** generadas en otros países de condiciones similares, dejando la investigación básica a las universidades aunque ésta también debe tener una orientación práctica.

La "importación" de las tecnologías de otros países tienen que efectuarse de una manera selectiva y juiciosa, evitando convertirse en un sitio experimental de ensayos internacionales de poco beneficio para el País.

## **5.5 LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

Si bien este documento otorga lineamientos y directrices para orientar la investigación y la transferencia de tecnología agropecuaria a un nivel nacional, la priorización de rubros tendría una mayor validez desde el punto de orientar las investigaciones;

la transferencia por sus propias características tiene un carácter más regionalizado. Es decir que estas actividades deberán ser planificadas y definidas a un nivel zonal.

Sin embargo, deben tenerse en cuenta principios de alcance general y las distintas modalidades que están desarrollando las instituciones del País.

El IBTA y el CIAT han optado por un modelo que se basa en la restricción de los servicios de "extensión" es decir, de proveer asistencia técnica directa los productores y en su lugar aprovechar los servicios de la gran cantidad <sup>6</sup> de instituciones que están prestando asistencia técnica directa. Estas instituciones llamadas "Usuarios intermediarios de la tecnología agropecuaria" U.I. constituyen un potencial para la transferencia que aún no ha sido lo suficientemente explotado.

Se debe establecer una política de relacionamiento interinstitucional formal para las actividades de planificación, transferencia y evaluación de resultados, entre los centros de experimentación y los usuarios intermediarios.

De esta manera se podrán asignar responsabilidades para conducir actividades conjuntas y efectuar un monitoreo de actividades que permita un flujo continuo de información entre el productor y el investigador y viceversa. Ello debe tener como objetivo el solucionar los problemas técnicos más apremiantes del productor o explotar el potencial de sus recursos.

Otras consideraciones a tomar en cuenta:

El mensaje de la FAO que otorga una mayor importancia al protagonismo de las familias rurales en lugar del paternalismo del estado, es decir impulsar un desarrollo de adentro hacia afuera y de abajo hacia arriba.

- Empezar con lo que los agricultores tienen y lo que hacen, luego en forma gradual ir potenciando con recursos exter-

---

<sup>6</sup> Modestamente se estiman a nivel nacional que unas 700 instituciones entre ONGs, Asociación de Productores, Proyectos de Desarrollo, Corporaciones de Desarrollo, cuentan con técnicos agrónomos que están asesorando a productores agropecuarios.

nos y mejorando con nuevas tecnologías lo que hacen.

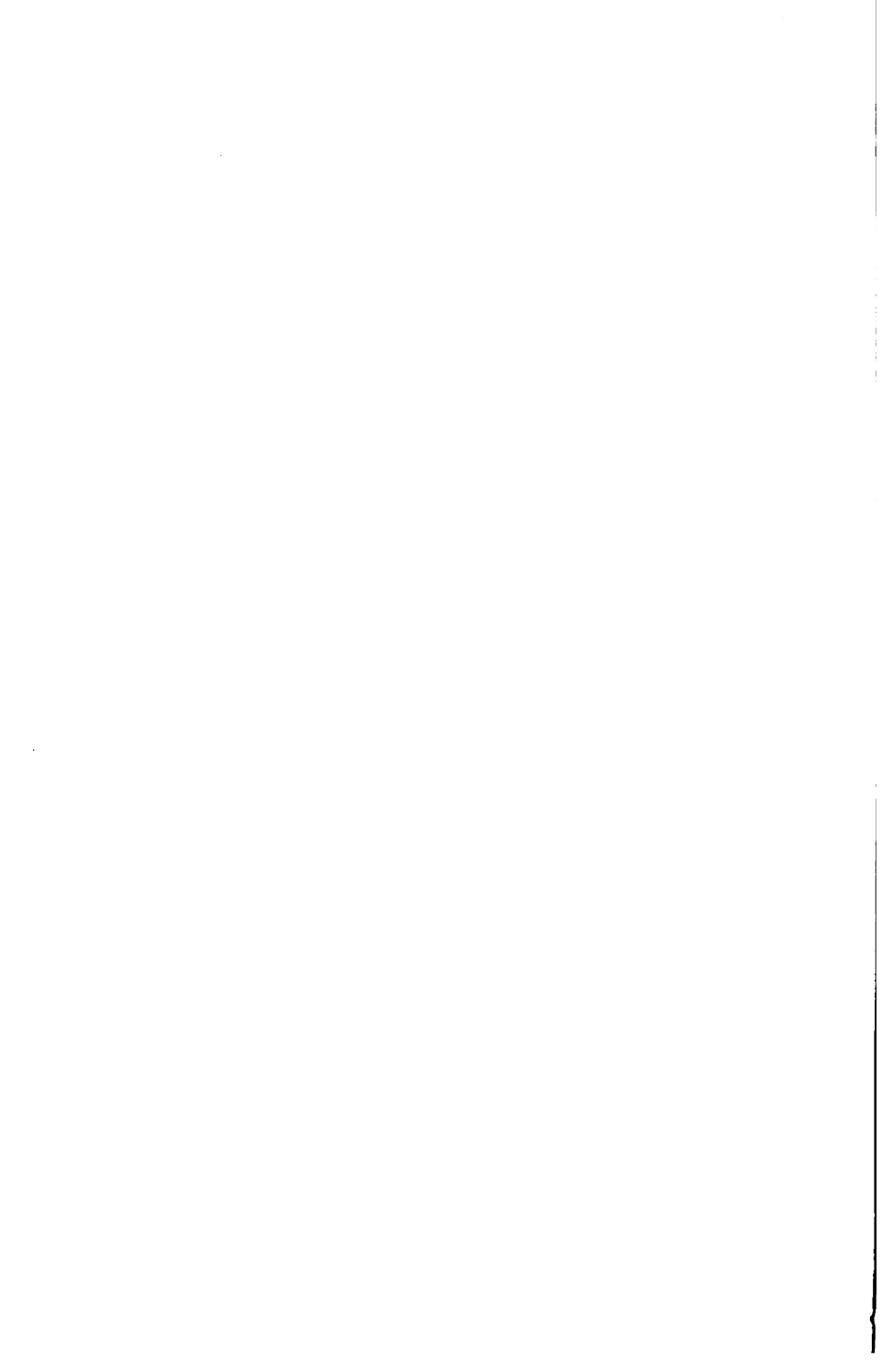
- Ofrecer a las familias rurales, oportunidades reales y efectivas para que identifiquen las causas de sus propios problemas, tomen conciencia de su potencial y crear los estímulos para superarse (Lacki 1991).

La formación de recursos humanos para la transferencia también es una de las necesidades más apremiantes para promover el desarrollo rural. Esta formación no sólo debe darse a nivel de especialidades para profesionales, sino para promotores rurales y agentes de difusión.

La promoción y el fortalecimiento de las organizaciones campesinas y de productores, sin duda debe ser una actividad prioritaria de organismos estatales, paraestatales e IPDS.

Se debe crear un sistema de información que permita centralizar la información que se genera sobre el sector y de relevancia para el productor, esta información deberá ser distribuida entre los usuarios intermediarios para su adecuación y difusión entre los productores.

También es importante que los organismos responsables de generación y transferencia, realicen actividades de "investigación en extensión" es decir sistematizar experiencia de transferencia, desarrollar metodologías, efectuar análisis económicos de la transferencia y evaluación de estrategias de adopción de tecnologías.





## CAPITULO VI

# ASPECTOS ORGANIZATIVOS Y DE TECNOLOGIA DE GESTION

En este capítulo se plantean algunos otros elementos de la estrategia nacional para la generación y transferencia de tecnología agropecuaria, más específicamente a aquellos referidos a la estructuración del SNITTA por la vía de un mejoramiento de las relaciones, ya sea entre los miembros del sistema, entre los organismos del sistema y las instancias de decisión, el relacionamiento entre los organismos de investigación con los de transferencia y los agricultores y las vinculaciones con las fuentes externas de conocimiento. Además se desarrolla el tema de la organización, la planificación, el monitoreo y la evaluación.

### 6.1 ARTICULACION Y FORTALECIMIENTO DE VINCULOS

Una de las características del SNITTA boliviano es su alto grado de dispersión, puesto que existe una falta o debilidad de los mecanismos de comunicación, entre sus elementos, con otras instituciones a nivel político o con fuentes externas de conocimientos. Esta debilidad, agudiza la poca eficacia del sistema para incrementar la productividad de los principales rubros y por lo tanto exige que se tomen algunas medidas tendientes al mejoramiento de las vinculaciones del sistema.

Con el establecimiento de vínculos más fuertes se pueden obtener muchas ventajas tales como:

Una mayor precisión en cuanto a objetivos de la investigación, un mayor realismo para reconocer las necesidades tecnológicas de los agricultores, evitar la duplicidad de funciones, el desarrollo de tecnologías mejor adaptadas a las condiciones de los productores y el apoyo de los niveles en que se asignan los recursos. Además, se pueden aprovechar las tecnologías generadas en el exterior sin que signifiquen mayores gastos para el País. En otras palabras realizar un uso más eficiente de los recursos destinados a la generación y transferencia de tecnología agropecuaria.

### **6.1.1 Entre miembros del SNITTA**

Esta articulación de los elementos del SNITTA tiene que darse, en primer lugar entre las instituciones del Sistema, para ello, el Consejo Nacional de Investigación y Extensión Agropecuaria (CNIEA) debe jugar este rol protagónico para la definición de políticas comunes así como en la búsqueda de modalidades de relacionamiento entre la investigación, la transferencia y los agricultores.

Hay que reconocer las limitaciones que tiene el CNIEA y la DNIEA del MACA para integrar el sistema y por lo tanto, se requieren de otras actividades a un nivel más horizontal, como es el de la coordinación entre instituciones afines; es decir, relaciones "bilaterales o trilaterales". Así, por ejemplo es básico que se establezcan mejores vínculos entre IBTA, CIAT, PAIRUMANI o mejorar la relación PROINPA-PROCADE para la transferencia de tecnología en papa y así consiguientemente.

La estructuración y organización de los Consejos Departamentales de Investigación y Extensión Agropecuaria es otra necesidad que requiere de urgente atención.

Entre los distintos mecanismos para fortalecer estas vinculaciones, se pueden sugerir a los siguientes: organismos estructurales, tales como entidades de supervisión común, unidades de coordinación, participación en consejos.

Entre los mecanismos no estructurales, es decir no incorporados en la organización institucional, se pueden tener actividades colaborativas entre técnicos, proyectos conjuntos, co-financiamiento de proyectos de investigación, y la planificación de experimentos.

Además, es fundamental el compartir y divulgar lo más ampliamente posible los resultados de las investigaciones. El intercambio de informes anuales debe constituirse en una rutina para todos los organismos del sistema que trabajan en campos similares.

### **6.1.2 Relación SNITTA y el Estado (hacia una integración de los esfuerzos).**

Se ha establecido que un SNITTA debe fundamentalmente responder a los objetivos de desarrollo nacional, buscando mejorar los ingresos de los agricultores y sobre todo de los más necesitados. Para poder contribuir a ello, se requiere que el SNITTA permanentemente reciba directrices claras y consistentes del Gobierno Nacional a través del Ministerio de Agricultura. Esto a su vez, pasa por el fortalecimiento de las unidades centrales del SNITTA, el Consejo Nacional de Investigación y del MACA.

En la medida en que estas entidades sean operativas, se canalizarán no sólo los lineamientos de política agropecuaria, sino que éstos podrán hacer llegar sus necesidades y sugerencias al Ministerio, así como participar en las decisiones referidas a la fijación de prioridades, la asignación de recursos y planificación general del sistema.

Hay que reconocer que una participación armónica de las instituciones no gubernamentales a este proceso, es un tanto difícil por el actual distanciamiento que se tiene. El Estado y estas organizaciones deben realizar un mayor esfuerzo para converger hacia objetivos y acciones comunes.

### **6.1.3 Las Vinculaciones con los Agricultores**

Una alta participación de los agricultores en el proceso de generación y transferencia de tecnología, es esencial para garantizar una adecuada orientación de las investigaciones

hacia sus problemas centrales, así como para facilitar y acelerar la divulgación de los resultados salientes. Sin una participación efectiva por parte de los usuarios finales, los recursos asignados a la investigación, estarán subutilizados o en muchos casos no tendrán un impacto real.

En los principales organismos del SNITTA boliviano esta participación aún es débil, puesto que las actividades de planificación, ejecución como evaluación de resultados, se realizan mayormente entre técnicos de las instituciones.

Para contar con una mayor interacción entre productores, investigadores y extensionistas, se precisa de mecanismos organizativos/estructurales y operativos. Así por ejemplo, se pueden mencionar:

- La conformación de directorios, consejos, comités con amplia participación de productores y en el financiamiento de actividades específicas (ver capítulo de financiamiento).
- La elaboración de convenios y contratos con asociación de productores, cooperativas y organizaciones campesinas.
- El incorporar a los productores en el proceso de diagnóstico, planificación y ejecución de ensayos en campo y; finalmente.
- En la evaluación de los resultados.

Muchos de estos mecanismos no requieren de vínculos formales, pero si de una fuerte motivación institucional para desarrollar estos vínculos, la cual debe estimularse desde los organismos de investigación y extensión.

#### **6.1.4 Las Vinculaciones con las Agencias de Transferencia de Tecnología**

En Bolivia es reconocido el hecho de que los pocos recursos estatales destinados a la innovación tecnológica deben concentrarse en los aspectos de investigación, dejando la transferencia a otras instituciones que actualmente prestan este servicio. Un estudio realizado en 1988 en el Departa-

mento de Santa Cruz, estableció que existen alrededor de 180 técnicos, pertenecientes a distintas organizaciones de asistencia técnica a productores. En base a ello, en el CIAT se estableció una pequeña unidad de coordinación para vincular a esos técnicos con los resultados de la investigación.

En 1990 se conformó una red de transferencistas de tecnología, que en su parte operativa es motorizada por el CIAT. A nivel nacional, se estima que existen unos 1,000-1,500 técnicos prestando asistencia técnica directa. Es indudable que es necesario el aprovechar estas capacidades a través de un mejoramiento en las vinculaciones.

Además se deben desarrollar otras acciones para cubrir áreas no llenadas por los usuarios intermediarios, como crear programas de extensión en áreas limitadas o para proyectos específicos, manteniendo el principio de concentrar los recursos en investigación y desarrollar formas creativas para hacer llegar las nuevas tecnologías a los productores a un bajo costo.

### **6.1.5 Vinculaciones con las Fuentes Externas de Conocimiento**

En un país de escasos recursos como Bolivia, difícilmente puede ocuparse de ciertos aspectos de la investigación, sobre todo de la básica, que es costosa y de larga gestación, siéndole más fácil y económico el "importar" tecnologías de países vecinos y centros internacionales de investigación. Se tienen numerosos ejemplos de esta estrategia, que han tenido resultados exitosos como la importación de variedades de soya de Brasil por parte del CIAT de Santa Cruz. Un estudio de evaluación de impacto, estimó en un 70% la tasa de retorno a los costos de adaptación y diseminación de estas variedades en el Oriente boliviano. De igual manera se pueden mencionar ejemplos en arroz, trigo, papa, maíz y otros rubros.

Lo importante en este proceso de "conversión" de tecnologías, es ser selectivos en cuanto a lo que trae (deben reunir ciertas condiciones) y tener un sistema de información que permita conocer qué tienen los centros del exterior y

que puede ser adaptable a las condiciones locales.

En este sentido, se debe maximizar la participación del SNITTA boliviano en los convenios internacionales de PROCIANDINO, PROCISUR, PROCITROPICOS, mediante mecanismos que otorguen un mayor aprovechamiento. De igual manera, deben darse las relaciones con centros internacionales de investigación agropecuaria, puesto que en muchos casos estos enlaces se han debilitado por falta de seriedad en el cumplimiento de compromisos contraídos (particularmente por problemas de alta rotación en el personal boliviano). Se deben realizar nuevos esfuerzos para poder captar las tecnologías que ofrecen los organismos pertenecientes al Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR).

Finalmente, en esta misma línea debe tenerse como política, la búsqueda y/o consolidación de las agencias y países que cooperan con las actividades de desarrollo tecnológico, sobre la base ir mejorando la eficacia y la eficiencia de los centros del SNITTA.

## **6.2 ASPECTOS ORGANIZATIVOS**

Una política para poder ser llevada a la práctica requiere de un marco institucional operativo que permita traducir los objetivos del desarrollo en trabajos concretos. Este marco institucional debe ser la base del trabajo colaborativo en el que se facilite el intercambio y difusión de los resultados de la investigación. En otras palabras hay que interconectar los distintos niveles e instituciones relacionadas con el desarrollo de tecnologías agropecuarias.

Con ello se trata de construir un sustento organizativo, para que toda investigación agropecuaria que se realice, esté enmarcada en un sistema nacional que sea capaz de acciones concertadas.

La Misión ISNAR de 1989, en su informe sobre fortalecimiento del SNITTA de Bolivia, efectuó una propuesta organizativa para el diseño del sistema. Los criterios empleados fueron básicamente: Atender a la diversidad agroecológica del País, la

unidad de la orientación a las políticas y prioridades, la articulación horizontal y la coordinación, la mayor participación posible de los agentes en los procesos decisivos y el desarrollo de las capacidades científicas. En términos organizativos la Misión planteó la estructuración de un Consejo Directivo del sistema, una unidad central, los programas nacionales de investigación, la conformación de servicios departamentales de investigación y el fortalecimiento del IBTA que involucre el apoyo a los otros componentes.

Desde la elaboración de esta propuesta (1989), se han tomado algunos pasos decisivos en la estructuración de algunos de esos elementos, así por ejemplo con el Decreto 22599 se creó el Consejo Nacional de Investigación y Extensión Agropecuaria CNIEA; se han formado los Programas Nacionales para maíz, papa y trigo y se ha organizado e implementado la Dirección Nacional de Investigación y Extensión Agropecuaria del MACA.

El CNIEA, de acuerdo al mencionado Decreto Supremo, es la máxima instancia del SNITTA para la formulación de políticas, planificación, coordinación, evaluación de resultados, formulación de criterios para la asignación de recursos y asesoramiento en materia tecnológica agropecuaria.

Está compuesto por representantes del MACA, el IBTA, el CIAT, Pairumani y otros centros de investigación, las Instituciones Privadas de Desarrollo Social, los productores, Ministerio de Planeamiento, la Academia de Ciencias de Bolivia y la Universidad Boliviana.

Dadas las importantes funciones que le cabe desempeñar al CNIEA y su Unidad Operativa la DNIEA, su buen funcionamiento es la clave en todo este proceso de fortalecimiento del SNITTA.

Las acciones inmediatas del CNIEA estarían referidas a dotar al sistema con una mayor capacidad de planificación, coordinación, supervisión y vinculación con el sector privado.

Entre los medios que se cuentan para ello estarían:

- Crear una unidad de planificación, seguimiento y coordinación para el SNITTA, coordinados por la DNIEA y compuesta por un pequeño equipo de alto nivel que asesore al Consejo así como la supervisión de los programas nacionales y la coordinación de las actividades institucionales. Su financiamiento estaría dentro del proyecto de fortalecimiento del IBTA con el Banco Mundial.

Así también se hace necesario el estructurar los Consejos Departamentales de Investigación y Extensión a partir de las instituciones pertinentes en cada departamento.

La tarea clave en todo este proceso organizativo es desarrollar y/o fortalecer los vínculos entre los miembros del SNITTA, de tal manera que se tengan acciones concertadas, se eviten duplicidades, se exploten las complementariedades, se trabaje sobre prioridades y que las actividades institucionales respondan a orientaciones bien definidas. En otras palabras, integrar para que realmente los organismos del SNITTA funcionen como un sistema.

En el Gráfico No. 1 se presenta un flujograma en el que se señalan las vinculaciones más importantes que deben establecerse entre los distintos ámbitos, niveles y las funciones de cada instancia.

## **6.3 LA PLANIFICACION**

### **6.3.1 Planificación de Mediano o Largo Plazo**

Este documento pretende servir de base para una planificación de mediano alcance del SNITTA; sin embargo, al ser la planificación un proceso dinámico, se requiere una interacción permanente entre los lineamientos a un nivel general y los planes estratégicos de los organismos del sistema. Para ello, debe enfatizarse la necesidad de contar con planes de mediano alcance por parte de los institutos de investigación, especialmente el IBTA. Estos planes a su vez servirán para alimentar el proceso de planificación a nivel del SNITTA. Es responsabilidad de la Unidad Central Operativa del SNITTA, la Dirección Nacional de Investigación y Extensión, la compatibilización de planes y programas de los centros nacio-







nales de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria. Es decir que la DNIEA actuaría como la unidad de planificación del sistema y de vínculo entre la planificación del SNITTA y el Sistema Nacional de Planificación (Sistema Nacional de Inversión Pública).

Estos planes institucionales deben contemplar claramente: los objetivos específicos, las prioridades, los medios para lograr los objetivos, las metas, los indicadores de verificación y los recursos requeridos, de acuerdo a las normas establecidas por el Sistema de Información sobre Inversiones (SISIN).

### **6.3.2 Planificación de Corto Plazo**

Los planes anuales de los centros del SNITTA también deben estar compatibilizados por la DNIEA y ser sometidos, en forma resumida, al Consejo Nacional de Investigación y Extensión para observar la correspondencia con los planes de largo plazo, así como los aspectos de presupuestación y programación de actividades. De igual forma deberá hacerse de acuerdo al formato establecido por el SISIN. El empleo de paquetes computarizados homogéneos, son de gran ayuda para el manejo de dicha información, tanto en términos de recursos humanos, financieros como físicos.

## **6.4 SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

Una buena labor de monitoreo (seguimiento) y evaluación, sólo es posible si se cuenta con objetivos nítidamente expresados, resultados esperados e indicadores para medir el progreso que se está logrando. Por lo tanto, elegir estos indicadores es una tarea inmediata para SNITTA, así también el contar con las instancias organizativas que permitan hacer un seguimiento efectivo.

La implementación a nivel del sector público del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y del Sistema de Información sobre Inversiones (SISIN), son mecanismos que facilitan la ejecución de este cometido. Es necesario que el propio SNITTA aproveche esta información y pueda tener los mecanismos de seguimiento para observar la correspondencia entre lo programa-

do y lo ejecutado y así asegurar que los resultados que se van obteniendo reúnan las normas del trabajo científico.

Debe tenerse presente que un sistema de seguimiento y evaluación continua no debe ser demasiado grande ni costoso, sino que debe ser diseñado de tal manera que guarde relación con los beneficios.

En el Decreto 22599 de creación del CNIEA, se establece que es responsabilidad de este Consejo la realización de estudios de impacto, que evalúen los retornos económicos y sociales que producen las innovaciones tecnológicas, generados por los Centros de Investigación Agrícola. Estos estudios, así como evaluaciones de la calidad de los resultados, deben conducirse periódicamente en cada uno de los institutos y de esta manera conocer los retornos y alimentar la planificación.

# CAPITULO VII

## MANEJO DE RECURSOS

En este capítulo se presentan algunos lineamientos para el mejoramiento de la administración y gestión de los recursos humanos, físicos y financieros del SNITTA.

### 7.1 RECURSOS HUMANOS

La implementación de una estrategia nacional de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria, sólo es posible en la medida en que se cuente con el personal idóneo para llevar a cabo estas actividades. Un ligero recuento del número y nivel de los técnicos del SNITTA, hace ver que el sistema no cuenta con la cantidad suficiente de técnicos y que en un alto porcentaje, no tienen el nivel para la realización de trabajos científicos <sup>7</sup>.

Ante este escenario, urge el tomar medidas para determinar los requerimientos del sistema en calidad y cantidad y efectuar una programación de las necesidades de capacitación.

---

7 *El documento de evaluación del IBTA a cargo del ISNAR (1989) reveló que sólo el 2% de sus profesionales poseían Ph.D. un 6% M.Sc. el 20% Ingenieros Agrónomos, el 48% Egresados y el 20% Peritos Agrónomos.*

Como una primera medida, se buscaría el frenar la constante salida de los técnicos calificados de las instituciones de investigación del sector público. El proyecto del Banco Mundial, con seguridad servirá para reforzar el plantel del IBTA y poder retraer a muchos de los que fueron formados y dejaron la institución.

Además el proyecto incentiva la capacitación masiva de profesionales, con cursos de postgrado, así como entrenamientos en servicio y una cuidadosa política de reclutamiento, que garantice la selección por idoneidad; es decir, dotar a las instituciones de mecanismos transparentes y efectivos para la contratación de personal técnico.

Es fundamental que las instituciones del SNITTA cuenten con un esquema de motivaciones y sanciones para estimular al personal en su desempeño laboral. Debe establecerse la carrera profesional, en base a curvas salariales que recompensen los esfuerzos, así como el disponer de otros incentivos no salariales. El ambiente de trabajo debe estar cuidadosamente orientado a desarrollar la creatividad y la productividad.

Es importante, tanto a nivel de las unidades centrales como de las estaciones experimentales, que se tengan instancias de evaluación periódica del personal para que de una manera democrática se pueda premiar a los técnicos más esforzados e ir sancionando a los de menor desempeño.

Como otra tarea, para las unidades centrales está el identificar el tipo de formación que requiere el sistema, haciendo énfasis que la prioridad está en contar con técnicos o científicos de nivel que tengan un alto sentido práctico para desarrollar las actividades de investigación aplicada y adaptativa.

## **7.2 MANEJO DE LOS RECURSOS FISICOS**

Por recursos físicos, entendemos todos aquellos medios para conducir experimentos, i.e. estaciones experimentales, edificaciones, laboratorios, equipamiento, movilidades, maquinaria, instrumentos, etc.

La generación de nuevas y productivas tecnologías, sólo puede hacerse si se cuentan con los recursos físicos en sufi-

ciente calidad y cantidad, así como también su oportunidad, correcta ubicación y los fondos para operarlos y mantenerlos.

La dotación de estos, en el SNITTA boliviano, es insuficiente para cubrir las necesidades, aunque si bien el número de estaciones experimentales, o sitios de experimentación, no es bajo, las mismas se encuentran pobremente equipadas y sus edificaciones bastante deterioradas. El proyecto de fortalecimiento del IBTA, ciertamente constituirá un gran apoyo al concentrar los recursos en pocas estaciones, equipándolas con todos los medios necesarios.

Otro problema complementario, es que en muchos casos, se encuentran equipos que han sido donados pero que no han sido debidamente empleados, dado el nivel de formación de los técnicos encargados o por no disponerse de los fondos para cubrir los gastos de operación.

Es importante la realización de un diagnóstico nacional de recursos físicos como para conocer mejor la realidad sobre la disponibilidad de recursos físicos dedicados a la investigación y extensión agropecuaria.

Con una información de este tipo y las adquisiciones del "nuevo" IBTA, se podrá realizar **una planificación del manejo** de los recursos físicos para la generación y transferencia de tecnologías agropecuarias. Es decir, poder contrastar la disponibilidad de recursos con los requerimientos mínimos para la implementación de los programas nacionales de investigación.

En cuanto a instalaciones, se puede afirmar que no se requieren de nuevas estaciones experimentales, sino de mejorar la dotación de aquellas consideradas estratégicas para las principales ecoregiones del País, entre las que se encuentran: Patacamaya, San Benito, Toralapa, Saavedra, Pairumani, San Carlitos (Beni), Izcayachi, Chinoli, San Jacinto, Iboperenda, San Roque (Chuquisaca) y Riberalta (Amazonía Boliviana) (Ver Mapa No. 1).

Finalmente, es importante disponer de un **sistema de Información** que actualice la disponibilidad de recursos físicos, así como los requerimientos de las distintas estaciones experimentales, y contar con mecanismo para la utilización compartida de

algunos equipos o laboratorios, que por su costo no pueden implementarse en todas las estaciones. Este mecanismo deberá considerar el monitoreo sobre la utilización de los recursos físicos para establecer sus correcta distribución y empleo.

El tema del mantenimiento de equipos e infraestructura, deberá estar debidamente contemplado en las planificaciones anuales de estos centros, no debiendo excederse en la presupuestación de un 60-70% para costos en recursos humanos y el resto para operación y mantenimiento de los recursos físicos.

### **7.3 MANEJO DE RECURSOS FINANCIEROS**

El manejo de los fondos destinados al funcionamiento del SNITTA, se ha desarrollado en un marco de inestabilidad, inopuntidad y de frecuentes recortes. Esta situación de inadecuado financiamiento se ha reflejado con los altos índices de rotación de personal, la poca capacidad para retener a los mejores técnicos y en general en la baja productividad del sistema.

A nivel global del SNITTA, se hace necesario precisar los montos totales actualmente empleados en generación y transferencia. Ello también implica el disponer de un esquema de presupuestación más o menos uniforme para todos los organismos del sistema. Esta presupuestación no debe hacerse en base a ejecuciones de gestiones pasadas, sino que debe propenderse a la asignación de recursos en base a prioridades y por programas, tratando en lo posible de tener la suficiente desgregación como para que exista un "autocontrol" de parte de los jefes de programas. La implementación de la Ley SAFCO (Sistemas de Control Financiero y Contable) y del SISIN (Sistemas de Información sobre Inversiones), debe hacerse adecuándolas a las particularidades de las actividades de investigación y extensión. La presupuestación debe ser lo suficientemente flexible y simple, así como también cada investigador deberá conocer las cifras aproximadas de que dispondrá. Para este efecto, cabe destacar la gran cantidad de paquetes de microcomputadoras que presentan en forma didáctica este tipo de información.

Deben mantenerse ciertas reglas de oro, en cuanto a la distribución de los recursos entre salarios, gastos de entrenamiento, gastos de operación, mantenimiento e inversiones en bienes du-



rables. Por lo general, en ambientes de disminución de recursos se tiende a sacrificar los gastos de operación y mantenimiento, ello sólo debería hacerse por cortos períodos, cuando se trate de períodos prolongados debe recurrirse al redimensionamiento institucional. Es fundamental también el mantener una relación razonable entre personal técnico y personal de apoyo. Aunque no existen reglas determinantes, el personal administrativo debe mantenerse en los niveles mínimos, buscando siempre la eficiencia administrativa.

La Ley SAFCO contempla un sistema de seguimiento contable, auditoría interna y los procedimientos de detección de anomalías, los cuales deben ser prácticas bien establecidas en todos los centros de generación y transferencia de tecnología.

A nivel de la unidad central de SNITTA, podría establecerse una asesoría en operaciones financieras, y tecnología de gestión para las organizaciones miembros del sistema.

#### **7.4 EL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN PARA GERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

Un buen manejo de los recursos humanos, físicos y financieros requiere un sistema de información que debiera ser establecido en cada centro importante del SNITTA y estar conectado con un sistema Nacional.

El sistema debe contemplar información acerca de:

- Los experimentos que se realizan, sus objetivos, duración, costo y posible impacto.
- El personal de la institución, clasificado por nivel académico, experiencia, orientación científica, desempeño, edad, empleo de su tiempo de trabajo, etc.
- Presupuestación versus ejecución, asignación de recursos entre rubros, zonas, programas, disciplinas científicas, relación entre gastos en personal, operación, mantenimiento e inversión. Nivel de gastos y prioridades.
- Inventariación de recursos físicos en relación a los requerimientos.

Toda esta información debe estar cuidadosamente seleccionada, clasificada y presentada adecuadamente para la toma de decisiones. Debe contarse con un dispositivo para la recolección de la misma, así como para su empleo por parte de los directivos. Es decir, identificar las necesidades de información, su forma de levantamiento y el uso en las diferentes etapas de planificación, seguimiento, ejecución y evaluación.

El ISNAR aconseja que una pequeña unidad cerca de los niveles directivos, se encargue de la recolección, análisis y presentación. El centralizar parte de estos datos, permitiría detectar deficiencias institucionales a nivel del sistema y poder mejorar la toma de decisiones en el SNITTA y de los directivos de alto nivel.

Los sistemas de información deben ser relativamente pequeños, flexibles, recabar sólo información que sea de uso y debe proveer en la forma y momento oportuno.

## CAPITULO VIII

# EL FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACION Y LA TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

Pese a la gran cantidad de instituciones dedicadas a desarrollar tecnologías, resultan insuficientes los recursos invertidos en este componente, puesto que por un lado general no se tienen los recursos humanos con el nivel adecuado, ni los fondos en forma oportuna y suficiente como para hacer funcionar centros de experimentación que permitan producir recomendaciones relevantes y llevarlas a los campos de los agricultores.

Actualmente el Tesoro General de la Nación no dedica ni un 0.5% del PIB Agropecuario Nacional a labores de investigación y extensión siendo que se esperarían cifras superiores al 1.5-2%, tal como lo hacen otros países que han logrado avances tecnológicos importantes.

Es evidente que el crédito del Banco Mundial para fortalecimiento del IBTA y el de tierras bajas para el CIAT, van a mejorar esta relación; sin embargo, quedan muchas áreas desprovistas de este servicio como el Beni, la Amazonía y el Chaco. Así también, cabe señalar la relativamente corta duración del proyecto y la preocupación subsiste en cuanto a lo que sucederá a la terminación del proyecto.

Esto mueve a buscar mayores y nuevos mecanismos de financiamiento. Hasta el presente, los principales fondos han provenido del TGN, las Corporaciones Regionales de Desarrollo, la cooperación internacional y en menor medida de los productores.

El Estado, en vista de las prioridades fijadas en el sector agropecuario debe **comprometer una mayor asignación de fondos** con fines de desarrollo tecnológico. Es fundamental que se puedan financiar algunas de las actividades no contempladas en el proyecto del Banco Mundial como las investigaciones en las llanuras benianas, el Chaco y la Amazonía. Deben buscarse otros mecanismos de captación de recursos como descuentos del valor de la exportación de productos agropecuarios, multas a infractores a la legislación de recursos naturales, investigaciones por contrato, canalización de los fondos de donaciones de alimentos para actividades de investigación y transferencia, impuestos locales.

La cooperación internacional está llamada también a apoyar este esfuerzo, debiéndose desarrollar iniciativas para incrementar las asignaciones dirigidas a la investigación agropecuaria.

Cabe indicar que los recursos provenientes del exterior deben ser canalizados en base a las prioridades nacionales y a un plan resultante de la concertación y así evitar la alta dispersión que actualmente se tiene.

Las regiones, de igual manera deberán realizar mayores esfuerzos para contribuir a este financiamiento. En este sentido, el papel de los Consejos Departamentales de Investigación y Extensión, es clave. La concientización y el "lobbing" en los niveles decisorios es una tarea de urgencia de parte de los directivos de las instituciones del SNITTA.

Los productores como beneficiarios, deben financiar en mayor medida sus investigaciones y asistencia técnica. Existen renglones productivos que deben ser financiados exclusivamente por los agricultores o la agroindustria. Los fondos del Estado deben orientarse a aquellos rubros en manos de pequeños productores, en el desarrollo de tecnologías de mayor gestación y para inducir a sectores de menor desarrollo tecnológico.

La participación privada por la vía de las fundaciones es otro mecanismo que debe incentivarse, así como las aportaciones directas de las asociaciones de productores.

Finalmente, los centros de investigación deben propender a incrementar sus ingresos propios por la vía de operaciones financieras, ya sea en forma directa o de riesgo compartido con productores.

Es necesario desarrollar instancias orgánicas en los centros de investigación para el desarrollo de actividades comerciales, que sin afectar los trabajos de investigación financien parte de los mismos. Existen experiencias exitosas al respecto, particularmente en el INTA de Argentina.

La transferencia de tecnología en lo posible debe ser función de instituciones privadas de desarrollo agropecuario y Corporaciones. En **algunos casos** puede pensarse en un costo que puede ser cubierto por los productores.



# BIBLIOGRAFIA

- Alarcón, E.*  
(1989) Bases para un proyecto de cooperación del IICA - IBTA en generación y transferencia de tecnología IICA. Documento interno.
- Alfaro, E.*  
(1989) Situación actual y perspectiva del sector agropecuario en Bolivia. IICA La Paz - Bolivia - Mimeo.
- Banco Mundial*  
(1990) Bolivia Poverty report. Report No. 8643 Washington EE.UU.
- Bojanic, A. y Echeverría,*  
R.E.(1990) Retornos a la inversión en investigación agrícola en Bolivia: El caso de la Soya ISNAR, Staff Notas No. 90 - 94. La Haya - Holanda.
- Brockman, C.E.*  
(1978) Mapa de Cobertura y uso actual de la tierra Bolivia. Memoria explicativa Serie sensores remotos 2 Geobol, La Paz - Bolivia
- CEPAL*  
(1990) Transformación productiva con equidad. Naciones Unidas. Santiago - Chile.
- CIAT*  
(1989) Centro de Investigación Agrícola Tropical - Plan Estratégico 1990-1995. Santa Cruz - Bolivia.

- Cochrane, T.J.*  
(1973) El potencial agrícola del uso de la tierra en Bolivia. Un mapa de sistemas de tierras. Misión Británica - MACA. La Paz - Bolivia.
- Colion, M.H.*  
(1989) Strategic planning for national agricultural Research Systems: An Overview working paper No. 26. ISNAR T. Hague - The Notherland
- Contant, R.B. y Bourgean, R.H.* (1989) Orientation and Management of research in Busindi institute of agricultural Sciences. ISNAR The Hague.
- CUMAT*  
(1987) Estudio de la Capacidad de uso mayor de la tierra del Corredor Central de Desarrollo de Bolivia. La Paz - Bolivia, Mimeo.
- Dagg, M. y Haworth, F.*  
(1988) Programa formulation in National Agricultural Research. ISNAR working paper No. 17. The Hogue- The Notherlands.
- De Janvry, A. et al*  
(1987) Technological Innovations in Latin America. Program paper series No. 4 126 p. San José - Costa Rica.
- Doxiadis, Asoc. International*  
(1978) Study for the development of northern part of Bolivia. Ministerio de Planeamiento y Coordinación. La Paz - Bolivia.
- Echeverría, R.G.*  
(1990) Methods for diagnosis, research systems contrainls and assessing the impact of agricultural research Vol I y II. The Hogue - Holanda.



- Espinoza, P. Norton, G. y Gross, D.*  
(1988) Metodología para determinar prioridades de investigación agropecuaria INAP Quito-Ecuador.
- FAO*  
(1991) Desarrollo Agropecuario: De la dependencia al protagonismo del Agricultor. Serie Desarrollo Rural No. 9. Oficina para América Latina. Santiago - Chile.
- FAO*  
(1989) Situación y perspectivas de los productos básicos 1987-1988. Colección FAO Desarrollo económico y social No. 45. Roma - Italia.
- FAO*  
(1989) El impacto de las estrategias de desarrollo sobre los pobres rurales CMRADR. Inf. de Conferencia Mundial 1987. Roma - Italia.
- FAO*  
(1988) Plan de Acción: Potencialidades del Desarrollo Agrícola y Rural en América Latina y el Caribe. LARC 88/3. Anexos I, II, III, IV, V.
- FAO/World Bank*  
(1990) Bolivia Agricultural research project. Project brief. Report 15/90 CP Bol 31 PB Roma - Italia.
- Hobbs, S.H. y Sachdeva, PS* (1989). Framework for strategic planning for Agricultural Research Management. Staff Notes ISNAR. The Hague Netherlands.
- IBTA*  
(1990) Informes anuales 1989, 1988. La Paz - Bolivia.
- IICA*  
(1987) Reactivación Agropecuaria. Una estrategia para el Desarrollo, IX Conferencia Interamericana de Ministros de Agricultura San José - Costa Rica.

- IICA*  
(1988) Plan de Mediano Plazo 1987-1993. Serie Doc. Oficiales No. 49. San José - Costa Rica.
- IICA*  
(1990) Informe anual 1989. San José - Costa Rica 296 p.
- IICA*  
(1989) Plan de Acción conjunta para la reactivación agropecuaria de América Latina y el Caribe: Documento principal. San José - Costa Rica.
- IICA*  
(1990) El desarrollo sostenible: Una guía sobre nuestro futuro común. Informe de la comisión mundial sobre medio ambiente y desarrollo autorizado por Oxford Univ. Press. San José - Costa Rica.
- ISNAR*  
(1987) International Workshop on agricultural research management. Issues in agricultural research policy and Planning. The Hague 7-11 September - Holanda.
- ISNAR*  
(1988) Human Resource Management in National Agricultural Research.: Report of a Workshop 7-11 November. The Hague - The Netherlands.
- ISNAR*  
(1989) Fortalecimiento del sistema de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria en Bolivia.
- INE*  
(1989) Boletín de Cuencas Nacionales No. 3 Sector Agropecuario. La Paz - Bolivia.
- JUNAC*  
(1990) Economía Andina. Informe trimestral de coyuntura No. 25-26 Dic. 1990. Lima - Perú.

- MACA*  
(1990) Estadística e información pesquera de Bolivia. Centro de Desarrollo Pesquero. La Paz - Bolivia.
- MACA*  
(1990) Estadísticas Agropecuarias 190-1990. Dirección Nacional de Información y Estadística Sectorial. La Paz - Bolivia.
- MACA*  
(1991) Boletín Agropecuario 3ro. y 4to. trimestre 1990. Dirección NI. de Estadísticas y Planificación. La Paz - Bolivia.
- MACA*  
(1991) Estructura de las exportaciones agropecuarias de Bolivia 1980-1990. Dirección Nacional de Comercio y Crédito. La Paz - Bolivia.
- MACA*  
(1990) Lineamientos de política agropecuaria. Subsecretaría de Desarrollo Agropecuario, proyecto MACA/FAO/PNUD BOL/88/021. La Paz - Bolivia.
- MICT*  
(1990) Estadísticas de exportación 1989. Dirección General de Comercio Exterior. La Paz - Bolivia.
- Morales J.A.*  
(1990) Impacto del ajuste estructural en la producción y los niveles de ingreso de los campesinos de Bolivia. ILDIS, MACA, COTESU, La Paz - Bolivia.
- M.P.C.*  
(1981) Política científica y tecnológica de Bolivia. Dirección de Ciencia y Tecnología. DS 18533. La Paz - Bolivia.
- Mosher, A.T.*  
(1982) Algunos requisitos críticos para una investigación agrícola productiva. ISNAR La Haya - Holanda.

- Montes de Oca*  
(1989) Geografía y recursos naturales de Bolivia. Editorial educacional del Ministerio de Educación y Cultura. La Paz - Bolivia.
- Mook, B.*  
(1988) Management issues in the collection and use of information on research personal. Working paper No. 16 ISNAR. The Hague - The Netherlands.
- Nickel, J.L.*  
(1989) Research Management for Development: open letter to a new agricultural research director. IICA. San José - Costa Rica.
- Norton, G.W.*  
(1989) Methods to assist with agricultural research priority setting (Mimeo). The Hague - The Netherlands.
- Paz Zamora, J.*  
(1990) La Bolivia de Hoy: Mensaje del Señor Presidente de la República de Bolivia. 6 de Agosto 1990 EDOBOL. La Paz - Bolivia.
- Piñeiro, M. y Trigo E.*  
(1985) Cambio técnico en el Agro Latinoamericano. Situación y perspectivas en la década de 1980. IICA. San José - Costa Rica.
- Pomareda C.*  
(1990) Factores determinantes de los procesos de Modernización en la Agricultura de América Latina y el Caribe IICA. San José - Costa Rica.
- Preston, S.P.*  
(1988) Agriculture sector assessment for Bolivia. Agriculture and rural development office USAID/Bolivia. Misión Washington D.C. EE.UU.

*Quijandría, B.*  
(1989)

Marco Orientador Institucional para el IBTA. Informe de Consultoría Diciembre 1989. IICA - La Paz - Bolivia.

*Rolings, N.*  
(1988)

Extension Science: Information systems in agricultural development. Wye Studies, Cambridge Univ. Press Cambridge - Inglaterra.

*Trip R. et al*  
(1987)

Changing maize production practices of small-scale farmers in the Brong - Ahjo región - Ghana - GGDP. Ghana.

*Unzueta, Q.O.*  
(1975)

Mapa ecológico de Bolivia. Memoria explicativa. MACA. La Paz - Bolivia.

*Zeballos, H.*  
(1988)

Agricultura y Desarrollo Económico. Bolivia dos mil. La Paz-Bolivia.



# **ANEXOS**

- Anexo 1: Datos Estadísticos**
- Anexo 2: Descripción de zonas agroecológicas**
- Anexo 3: Descripción de los pesos para la priorización de zonas y rubros.**

Cuadro A

**AMERICA LATINA Y EL CARIBE: INDICES DE PRECIOS DE LOS PRINCIPALES  
PRODUCTOS BASICOS DE EXPORTACION 1981-1989 (1980 = 100)**

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
I. Alimentos	76.4	57.5	61.6	52.2	45.6	50.5	53.4	65.1	66.9
Harina de soya	96.0	83.0	90.4	74.9	59.7	70.2	77.2	101.7	96.7
Trigo	100.9	91.8	89.9	87.1	78.4	65.3	65.1	83.2	97.2
Maíz	86.1	65.3	77.1	79.5	64.3	52.8	52.0	64.6	68.4
Azúcar	58.9	29.4	29.5	18.1	14.1	21.2	23.5	35.5	42.9
Carne de vacuno	89.1	86.1	87.9	81.5	77.5	75.5	85.9	90.7	89.6
Bananos (1.1)	107.2	100.0	115.3	98.7	101.6	107.1	99.7	119.9	133.7
Bananos (1.2)	105.6	101.1	111.8	104.3	100.8	121.4	145.7	134.8	107.9
Camarones	95.7	134.8	130.4	114.1	103.3	127.2	113.1	122.8	118.1
Cacao	79.8	66.9	81.4	92.0	86.6	79.4	76.7	61.0	50.7
Harina de pescado	92.7	70.0	89.7	74.0	55.5	63.6	76.0	107.9	80.4
II. Bebidas	84.9	79.8	76.8	81.5	83.3	118.9	63.1	72.4	65.7
Café (2.1)	81.3	83.1	79.2	82.4	86.0	123.1	68.9	75.6	70.9
Café (2.2)	89.3	68.8	68.4	71.7	72.7	110.7	50.9	58.4	52.7
Café (2.3)	83.1	90.7	85.3	93.5	94.4	125.0	72.8	87.6	77.3
III. Aceites y semillas									
Vegetales	93.3	80.0	92.8	103.9	82.3	66.1	67.4	94.4	88.6
Aceite de soya	84.7	74.8	88.1	122.3	95.6	57.2	55.9	77.5	72.4
Soya	97.4	82.5	95.1	95.2	76.0	70.3	72.8	102.4	96.3



IV. Materias primas	92.2	86.8	93.6	91.7	82.6	80.1	95.0	97.2	102.3
Agríc. y Ganad.	91.1	77.3	90.0	85.3	65.6	56.1	80.8	67.4	78.9
Algodón	73.9	77.8	84.1	102.5	86.7	75.5	82.7	112.4	112.7
Cueros y vacunos	91.7	79.5	74.1	72.8	72.3	75.3	95.2	106.5	100.0
Lana	93.8	82.9	111.5	90.8	90.5	107.7	118.1	110.3	120.9
Madera conífera	87.3	82.2	79.3	72.1	70.7	97.5	116.6	123.6	126.1
Tabaco	112.8	128.1	130.1	130.2	129.3	114.7	110.1	113.5	122.0
V. Minerales	85.4	78.9	77.8	72.5	71.1	67.7	79.0	100.6	114.8
Bauxita	101.8	98.0	84.5	77.6	77.3	77.7	77.5	77.6	77.6
Cobre	80.1	68.1	73.3	63.4	65.2	63.2	81.9	119.6	134.4
Estaño	84.3	76.4	77.4	72.9	71.2	33.9	41.0	42.8	54.3
Hierro	90.6	96.3	88.1	85.0	83.4	80.5	81.7	85.0	97.5
Plata	51.1	38.6	55.6	39.6	29.9	26.6	34.1	31.8	26.9
Plomo	80.2	60.3	47.0	48.9	43.2	44.8	65.9	72.4	72.7
Zinc	111.0	97.6	100.3	117.4	99.1	93.4	104.8	162.7	224.9
VI. Petróleo y derivados	113.5	111.1	98.1	93.0	91.7	47.4	59.9	52.8	64.5
Petróleo crudo	115.9	115.9	101.5	97.8	95.8	47.4	61.5	52.9	65.2
Derivados	107.0	98.4	89.2	80.2	80.9	47.6	55.6	52.5	62.8
VII. Total sin petróleo y derivados	82.3	70.4	72.6	68.8	64.1	72.5	65.1	78.1	80.5
VIII. Total general	98.2	91.2	85.7	81.1	78.2	59.7	62.4	65.2	72.3

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales

## Cuadro B

**PROMEDIO DE VALOR BRUTO DE RUBROS AGROPECUARIOS DE BOLIVIA**  
(Años 1985 - 1989)

Rubro	Promedio	Promedio	Porcentaje	Peso
	Bs (000) (i)	Miles de \$us.		
Papa	368929	177370	19	10
Maiz grano	241177	115950	12	8
Bovinos	210490	101197	11	8
Caña de azúcar	93828	45110	5	6
Cebada Berza	73106	35147	4	5
Porcinos	72695	34950	4	5
Maderas	70720	34000	4	5
Arroz	66921	32174	4	5
Alfalfa	62483	30040	3	5
Banano y Plátano	55708	26782	3	4
Yuca	66272	20710	2	4
Soya	40414	19430	2	4
Zapallo	34177	16431	2	4
Maiz choclo	33426	16070	2	4
Quinoa	30897	14854	2	4
Durazno	29364	14117	1	3
Cebada grano	29018	13951	1	3
Trigo	28186	13556	1	3
Naranja	28105	13512	1	3
Mandarina	25894	12449	1	3
Ovinos	23328	11215	1	3
Tomate	23123	11117	1	3

Café grano	23065	11089	1	3
Uva	23004	11060	1	3
Oca	19185	9223	1	3
Haba verde	19010	9139	1	3
Avena berza	17176	8258	1	2
Cebolla	16803	8078	1	2
Limón	16295	7833	1	2
Maní	15773	7583	1	2
Llamas	24000	7500	1	3
Llamas	15325	7368	1	2
Arveja verde	12776	6142	1	1
Maiz forrajero	11586	5570	1	1
Zanahoria	11504	5531	1	1
Castaña (Exp)	10386	4993	1	1
Lima	8800	4231	0	0
Ajl y Locoto	8373	4026	0	0
Papaliza	8135	3911	0	0
Algodón	8012	3852	0	0
Cacao	7462	3587	0	0
Papaya	6658	3201	0	0
Sorgo grano	9299	2906	0	0
Goma (Exp)	5455	2622	0	0
Frejol y poroto	4072	1958	0	0
Pomelo	5632	1870	0	0
Pescados	5622	1757	0	0
Piña	3679	1177	0	0
Alpaca	2064	992	0	0
Ajo	1823	877	0	0
Manzana				
TOTAL		956466	100	0

Tasa de cambio 1987 208 \$/s/\$us

(i) Calculado en base al Cuadro C

## Cuadro C

## VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION POR GRUPOS DE PRODUCTOS

(En miles de bolivianos del 1987)

Nº	Rubro	1985	1986	1987	1988	1989
				(i)	(i)	(i)
1	Papa	377842	345762	400789	406159	314095
2	Maíz grano	291854	240981	253264	234758	185027
3	Bovinos	195241	202533	213412	230772	
4	Yuca	102093	113980	115133	116694	84732
5	Caña de azúcar	117860	108956	90073	79903	72348
6	Cebada Berza	61065	65469	80269	85620	
7	Porcinos	64367	69090	75857	81466	
8	Arroz	69035	54526	65477	68371	77196
9	Alfalfa	64839	60396	61372	63324	
10	Banano y Plátano	48340	52097	59350	63043	
11	Soya	28436	40097	32543	40451	60542
12	Zapallo	30056	31927	34407	40317	
13	Maíz chodio	30484	33670	33977	35571	
14	Quinua	30366	29629	34319	32457	27712
15	Durazno	23487	29474	30973	33520	
16	Cebada grano	30890	31958	30640	28250	23352
17	Trigo	29496	32221	30418	24858	23985
18	Naranja	17986	27234	32424	34774	
19	Mandarina	23961	26322	26517	26777	
20	Ovinos	18510	22805	24937	27059	

21 Tomate	18380	24932	23754	25427
22 Café grano	21901	22153	23625	24581
23 Uva	23006	22191	23730	23089
24 Oca	16609	19751	19751	20628
25 Haba verde	17943	17159	19874	21063
26 Avena berza	18518	15815	16448	17924
27 Cebolla	17242	14625	16965	18379
28 Limón	14975	15443	17145	17615
29 Maní	14928	14735	17050	16378
30 Arveja verde	15557	14158	15247	16336
31 Piña	13005	13936	14452	14822
32 Maíz forrajero	10363	12250	13650	14840
33 Zanahoria	11735	11122	11449	12038
34 Lima	10139	9960	10650	10794
35 Aji y Locoto	7704	9511	9850	8135
36 Papaliza	7478	7948	8721	9346
37 Algodón	12598	10726	5905	1604
38 Cacao	7834	7832	8099	8284
39 Papaya	6839	7142	7652	8213
40 Sorgo grano	10261	7887	4188	5478
41 Frejol y poroto	7128	5128	4851	4712
42 Pomelo	3964	4019	4069	4237
43 Ajo	1071	1863	2508	2812
44 Manzana	631	1970	2281	2411
45 Llamas	1325	1499	1593	1771

(!) preliminar

Fuente: MACA/FAO 1990

Cuadro D

## PRODUCCION AGRICOLA (TM) DE BOLIVIA

PRODUCTOS	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	Prom 80-89	Precios Prom \$us.
<b>CEREALES</b>												
Avena grano	1065	2470	6830	3614	5957	5175	4485	5081	4682	3246	4261	193.54
Arroz	95225	101225	86660	61725	163832	173151	136760	164227	171485	226952	138114	
Cafahua	510	1110	1170	218	1238	979	860	970	1000	775	883	
Cebada grano	48555	56630	61300	29666	68082	75460	78070	74850	69010	57652	61928	198.71
Centeno	390	15	21	20	145	435	400	395	360	205	239	
Maiz grano	363365	503710	449605	337190	496612	553938	457380	480694	445570	400444	450851	255.76
Quinua	8935	13040	15785	11710	16641	21144	20631	23897	22600	18230	17261	697.16
Sorgo	27720	21280	13000	4792	31129	59714	45900	24375	31880	77078	33687	
Trigo	60140	66620	66000	45647	78493	74333	81200	76655	62545	60794	67253	192.63
<b>TUBERCULOS Y RAICES</b>												
Camote	14665	7525	9000	4975	8217	7210	7910	9700	13540	12400	9514	186.44
Oca	25170	49875	45220	18985	29565	37842	45000	45000	47000	47710	39137	213.06
Papa	786620	866730	900000	316454	675444	768225	703000	814882	825800	638615	729577	238.76
Papeliza	13800	19275	19652	5775	12925	14114	15000	16460	17640	15840	15048	257.21
Racacha	1605	1790	540	720	6176	6626	11000	11100	14080	13220	6686	
Yuca	219065	191430	287962	180385	280328	376198	420000	424248	430000	453189	326281	131.74
<b>HORTALIZAS Y LEGUMBRES</b>												
Aji	5890	6720	7000	3213	3861	4759	5875	6085	5025	3400	5183	785.83
Aveja	19815	22455	25862	9840	17481	19998	18200	19600	21000	20000	19425	377.63
Cebolla	31835	37080	39750	18463	28127	35368	30000	34800	37700	36890	33001	236.66
Frijol y poroto	3890	6310	7386	4214	9640	12858	9250	8750	8500	4890	7569	269.12
Haba	37130	53910	45000	14813	47325	50559	48350	56000	59350	52721	46506	172.28
Choco	68110	32570	65860	28498	45905	49704	54900	55400	58000	55212	51426	297.72
Tomate	30610	22395	32000	24232	36526	28553	38730	36900	39000	39870	32932	312.49
<b>ESTIMULANTES</b>												
Cacao papita	2260	2255	2342	2250	3086	3366	3380	3423	3490	3580	2943	1080.12
Café	20540	21325	21179	21141	21377	23361	23630	25200	26220	26740	23071	455.10
Té	220	220	200	740	1264	1388	1440	1680	1850	2100	1110	760.68
Coca	48579	59174	71942	88223	108519	129423	132463	137000	133010			

<b>FORRAJES Y PIENSOS</b>												
Alfalfa verde	298000	318975	320000	173881	200314	219223	204200	207500	214100	190700	234689	144.55
Avena forrajera	24650	17315	53140	55403	17768	17563	15000	15600	17000	15060	24850	511.82
Cebada forrajera	186870	178085	172261	156090	81024	142643	152930	187500	200000	189355	164676	207.82
Maiz forrajero	75920	99350	114400	32000	47000	59218	70000	78000	84800			84.95
<b>CULTIVOS PARA LA INDUSTRIA</b>												
Algodón fibra	6800	6515	3900	3221	2374	4698	4000	2202	3670	670	3805	1301.69
Caña de azúcar	3080135	3103070	3000630	2747965	2837152	3158516	2919900	2413846	2141320	2248378	2765091	18.12
Mani con cáscara	16580	20100	18702	5189	14708	15222	15025	17385	16700	16650	15626	476.07
Soya	47585	57980	86305	64772	69570	106220	149779	121560	151100	260249	111513	129.96
Tabaco	1825	1395	1105	1179	1126	975	840	890	950	952	1124	1011.29
<b>FRUTAS</b>												
Banano y plátano	275570	283400	252470	256070	269924	366514	395000	450000	478000	519040	354599	64.02
Durazno	30935	30885	30470	23940	24058	20747	26036	27360	29610	29960	27400	549.54
<b>GANADERIA</b>												
Porcinos	37229	38399	33208	33587	30376	32016	34365	37731	40521	43045	36048	975.96
Bovinos	111781	105333	112052	124831	105891	110876	115017	121195	131054	135068	117310	854.81
Ovinos	19625	19978	22269	20044	8879	10717	13204	14438	15667	15838	16066	838.42
Llamas	2261	2296	3383	7062	1205	1367	1547	1644	1828	1947	2454	470.39
Alpacas	310	314	535	1192	198	183	198	199	216	232	358	

FUENTE: Departamento de Estadísticas MACA

## CUADRO E

## VALOR DE EXPORTACION DE PRODUCCION AGRICOLA DE BOLIVIA 1985 - 1989

En miles (iii)

Producto	1985	1986	1987	1988	1989	Promedio en Bs.	Promedio en \$us.
Soya grano		3578	5271	4151	20452	6690	3217
Soya harina		2583	8203	9458	19539	7957	3825
Vacunos	1171	13427	6755	513	6179	2813	1352
Flores	5	72	42	193	596	182	87
Castaña	1533	3468	6675	5044	9140	5172	2487
Café	13939	13281	11522	17051	12708	17125	8233
Quinoa (i)	3.4	302	206	37	236	196	94
Cacao grano	1377	66	115		897	491	236
Aceite Soya	27	205	273	132	2662	825	397
Azúcar	1637	52097	59350	63043		44032	21169
Camélidos							
Manteca Cacao	984	2743	830	798	816	1543	742
Cacao en polvo	1109					1109	533
Palmitos	10					10	5
Torta Soya	3680	12330	5046	6127	10320	9376	4508
Maderas de Coníferas	4394	15129	22778	16799	33430	18506	8897



Durmientes	904	4200	3841	7005	3917	1883
Machihombre	1			6	4	2
Maíz				1483	1483	713
Algodón Hilo		4705	6369	8832	5499	2644
Coca Legal		100	50	835	336	162
Maderas de Coníferas		196	2701	1568	1488	716
Chapas de madera		2066	173	2059	1433	689
Tableros		32	25		13	6
Maderas mejoradas		189	272	258	235	113
Listones		495	198	758	583	280
Obras de carpintería		172	94	278	260	125
Porotos			25	246	122	59
Nueces						
Cueros						
Ajos				694	381	183
Plátanos			1	163	82	39
Piñas				570	570	274
Almendras		9960	1.5	2	2495	1199
Nueces			67	1168	560	269
<b>TOTAL</b>	<b>30774</b>	<b>141396</b>	<b>140884</b>	<b>142900</b>	<b>137265</b>	<b>65993</b>

i) La mayor parte de las exportaciones no se registra

ii) Un solo año

iii) Tasa de cambio 1989 Bs 2.1/\$us.

Fuente: MACA/IICA 1990

Cuadro F  
**PRINCIPALES IMPORTACIONES AGROPECUARIAS, 1980-89**  
 (Valores CIF - Frontera, miles de US\$ DE 1988)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Trigo duro	37046	36150	41984	53166	29194	47922	30523	47364	47440	46260
Trigo de siembra		507	186	44	287		6	1333	90	568
Maiz en grano	8	28	8	859	809	143	22	228	68	23
Sorgo			5	149	106	39	58	165		
Arroz descascarillado		17		40	256	55	897	172	147	490
Cebada en grano								3		
Manzanas	3576	2570	472	135	101	279	539	1241	1024	731
Uvas	22	2028	2			5	150	182	99	258
Leches						2	14	108	291	361
Mantequilla de leche	148	297	150	812	196	3	48	18		
Acetite de soya en bruto	4677	8284	3647	2177	316	4574	634	98		
Acetite de soya refinado	1645	1330	1032	1686	399	1620	1844	9209	215	
Acetite de mani refinado	268					17		27		
Acetite de oiiva purificado		126					43	53	89	90
Malta molida		7037	9204	8141	3825	4270 n. d.	n. d.		4525	4716
Canela		9	119	149	227	185	224	236	333	419
Comino			32		100	23	96	177	226	164
Salsa de tomate		78	2	2	1		47	87	98	43
Total	47390	58461	56843	67360	35817	59134	35145	60701	56645	54123

Fuente: MACA, ILDIS, COTESU 1990

## Cuadro G

## Anexo 1

**RUBROS CON POSIBILIDADES DE AMPLIACION  
DEMANDA FUTURA**

Lugar	Rubro	Tasa de Crecim. de Valor Prod.	Ponderación
		(i)	
1	Flores	23.0	10
2	Durazno	20.0	4
3	Manzana	20.0	5
4	Maderas	14.0	5
5	Soya	10.0	5
6	Café	10.0	5
7	Cacao	9.0	5
8	Algodón	9.0	5
9	Bovinos	8.0	5
10	Goma	6.0	4
11	Caña	6.0	3
12	Trigo	6.0	3
13	Cebada grano	5.5	3
14	Quinoa	5.0	3
15	Sorgo	5.0	2
16	Arroz	5.0	2
17	Porcinos	5.0	3
18	Camélidos	5.0	3
19	Ajo	5.0	3
20	Castaña	5.0	3
21	Maíz	4.5	3
22	Forrajes	4.5	3
23	Habas	4.2	2
24	Aji	4.0	2
25	Tomate	4.0	2
26	Arveja	4.0	2
27	Ovinos	4.0	2
28	Maní	4.0	2
29	Cítricos	4.0	2
30	Vid	4.0	2
31	Zanahorias	3.5	2
32	Cebolla	3.5	2
33	Papa	3.0	3
34	Yuca	2.8	2
35	Papaliza	2.2	2
36	Avena	3.5	2

- 1 Decreciente

0 No significativa/elástica (0-3%)

1 Significativa (3.1 - 5%)

2 Muy significativa (> 5%)

(i) X Tasa anual hasta año 2000

Fuente: Estrategia de desarrollo económico y social, 1988

Cuadro H

## UNIDADES AGROPECUARIAS POR REGIONES AGROECOLOGICAS (I)

No. ZONA	NUMERO		% AGRIC	PESO	
	UU. AA.			S/20	
1	Valles Centrales*	155,309.00	29.12%	20	
2	Altiplano Central	74,572.00	13.98%	13	
3	Cabec. valles(LP y PO)	61,397.00	11.51%	11	
4	Chapare y Yungas Cbba.	60,714.00	11.38%	11	
5	Altiplano Norte	55,916.00	10.48%	11	
6	Yungas y Alto Beni LP	47,793.00	8.96%	9	
7	Area Integrada (SC)	17,668.00	3.31%	6	
8	Chaco Húmedo	14,589.00	2.74%	3	
9	Guarayo-Chiquit.(SC)	12,648.00	2.37%	3	
10	Valles Santa Cruz	7,807.00	1.46%	2	
11	Amazonia Boliviana	6,848.00	1.28%	2	
12	Pampas del Beni	6,698.00	1.26%	2	
13	Altiplano Sur	6,093.00	1.14%	1	
14	Chaco Seco	5,298.00	0.99%	1	
	<b>TOTAL</b>	<b>533,350.00</b>	<b>100.00</b>		

(I) Una unidad agropecuaria se define como la(s) parcela(s) agrícola(s) bajo una unidad de administración.

## CUADRO I

## LAS TREINTA PROVINCIAS MAS POBRES DE BOLIVIA

Orden	Número	Provincia	Departamento
1	34	Arque	Cochabamba
2	39	Tapacari	Cochabamba
3	59	A. Ibañez	Potosí
4	58	Nor Chichas	Potosí
5	62	Sud Lipez	Potosí
6	7	Nor Cinti	Chuquisaca
7	41	Mizque	Cochabamba
8	56	Chayanta	Potosí
9	31	Ayopaya	Cochabamba
10	57	Charcas	Potosí
11	32	E. Arce	Cochabamba
12	53	T. Frías	Potosí
13	1	Oropeza	Chuquisaca
14	55	C. Saavedra	Potosí
15	3	Zudañez	Chuquisaca
16	54	Bustillos	Potosí
17	9	Sud Cinti	Chuquisaca
18	65	G. Bilbao	Potosí
19	72	Mendez	Tarija
20	8	B. Boeto	Chuquisaca
21	49	P. Dalence	Oruro
22	6	Yamparaez	Chuquisaca
23	4	Tomina	Chuquisaca
24	2	Azurduy	Chuquisaca
25	98	Abuna	Pando
26	99	Gral. F. Román	Pando
27	50	L. Cabrera	Oruro
28	5	H. Siles	Chuquisaca
29	97	Madre de Dios	Pando
30	96	Manuripi	Pando

Fuente: Poverty Report of Bolivia, Banco Mundial 1990

Cuadro K

**VALOR DE PRODUCCION DE CULTIVOS DE BOLIVIA  
POR ZONAS**

No.	Zona	Valor Agricultura	% Agric.	Peso s/30
1	Valles Centrales*	239,566.70	33.54%	30
2	Area Integrada (SC)	128,542.37	18.00%	18
3	Yungas y Alto Beni (LP)	54,644.25	7.65%	10
4	Chaco Húmedo	39,337.18	5.51%	8
5	Cabec. valles (LP y Po)	38,862.33	5.44%	8
6	Altiplano Norte	36,831.77	5.16%	7
7	Valles Santa Cruz	35,540.20	4.98%	7
8	Altiplano Central	33,081.40	4.63%	6
9	Pampas del Beni	27,435.81	3.84%	5
10	Amazonía Boliviana	24,523.85	3.43%	5
11	Chapare *	22,862.60	3.20%	4
12	Guarayo-Chiquit.(SC)	16,954.84	2.37%	3
13	Chaco Seco	12,600.92	1.76%	2
14	Altiplano Sur	3,464.54	0.49%	1
	<b>TOTAL</b>	<b>714,248.76</b>	<b>100.00</b>	

Fuente: Datos MACA 1988 (Producción y Precios), arreglos propios

\* No incluye la coca

Cuadro L

## VALOR DE PRODUCCION GANADERA DE ZONAS AGROECOLOGICAS

No.	Zona	Valor Ganadería	% Ganad	Peso s/10
1	Pampas del Beni	36,083.38	21.30%	10
2	Valles Centrales*	14,583.23	8.61%	5
3	Area Integrada (SC)	52,213.38	30.83%	3
4	Guarayo-Chiquit. (SC)	1,343.01	0.79%	3
5	Chaco Húmedo	11,598.48	6.85%	3
6	Chaco Seco	13,039.54	7.70%	3
7	Altiplano Central	7,561.42	4.46%	2
8	Valles Santa Cruz	5,674.27	3.35%	2
9	Altiplano Norte	6,264.95	3.70%	2
10	Cabec. Valles (LP y PO)	15,324.29	9.05%	2
11	Amazonía Boliviana	3,132.69	1.85%	1
12	Chapare **	11,908.77	7.03%	1
13	Yungas y Alto Beni (LP)	1,241.80	0.73%	1
14	Altiplano Sur	1,801.17	1.06%	1
		181,770.38	100.00	

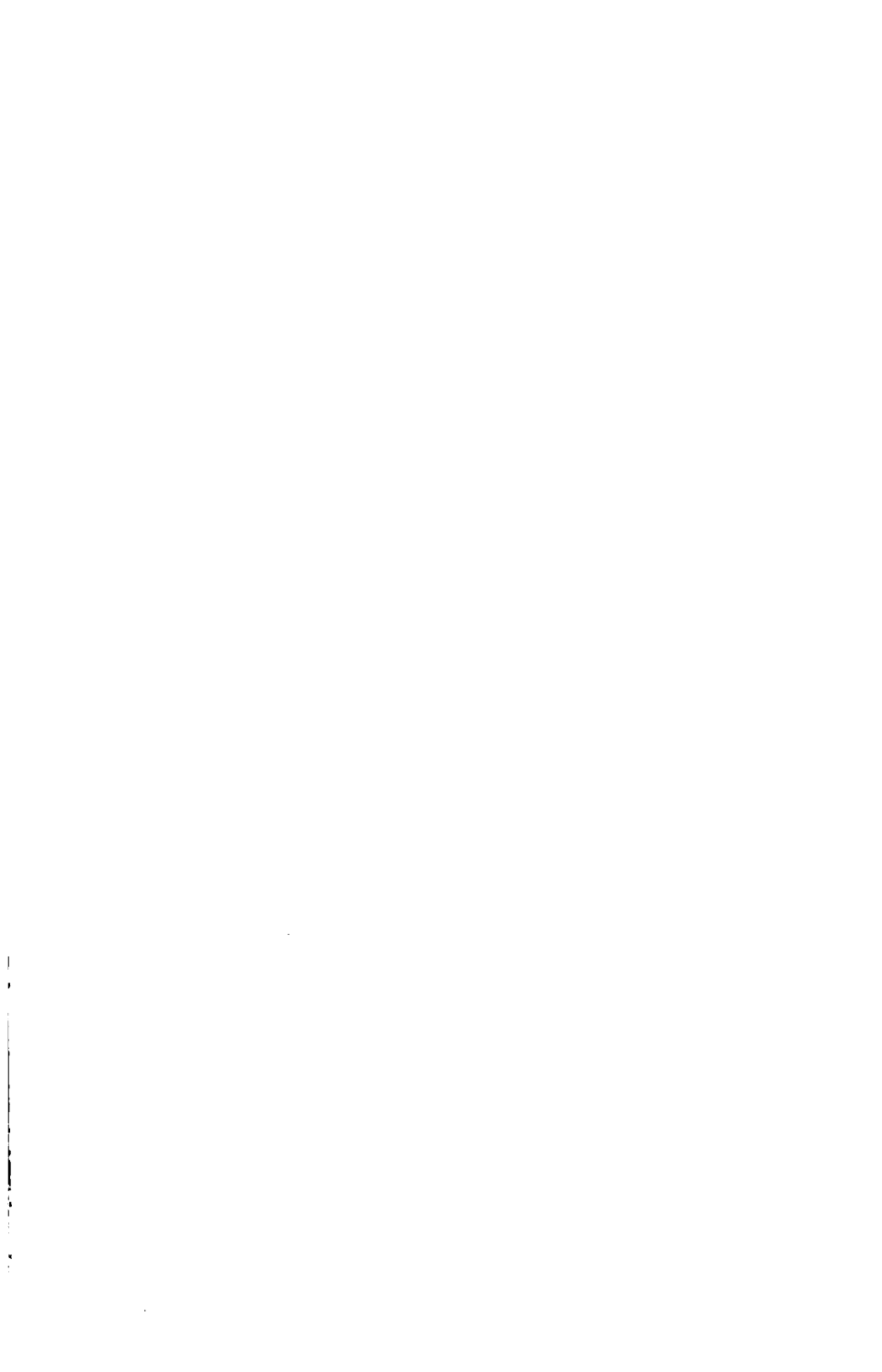












**ANEXO 2**  
**ZONIFICACION DE PRODUCCION**  
**AGROPECUARIA DESCRIPCION DE LAS ZONAS**  
**(MACA 1990)**

**ZONA DEL ALTIPLANO**

Comprende a las tres zonas altiplánicas del País, cuyas características principales de cada una de ellas son:

**Altiplano Norte**

Es la subzona más densamente poblada, en ella se practica una agricultura intensiva, y la población que vive en las márgenes del Lago Titicaca además de la agricultura se dedican a la pesca de varias especies. Comprende las provincias: Manco Kapac, Omasuyos, Ingavi, Los Andes, Camacho. Los suelos de la parte Norte corresponden al orden de los histosoles, que se caracterizan por ser húmedos y ricos en materia orgánica, conocido en el Altiplano como bofedales y son aprovechados para la crianza de alpacas, por la asociación que existe entre este especie y el suelo húmedo. Hacia el sud, los suelos corresponden al grupo de los aridisoles, excepto la península de Copacabana donde son mas fértiles y pertenecen al grupo de molisoles.

Los cultivos principales de esta zona son: papa, cebada, quinua y tubérculos menores como la oca y la papaliza; y en aquellos terrenos que cuentan con riego cultivan con preferencia las habas.

El cultivo de la papa tiene muchos riesgos por las frecuentes heladas, excepto en algunos microclimas benignos con influencia del Lago Titicaca.

La explotación ovina está asociada con la agricultura en el resto de la zona, porque además de pastorear en las praderas

naturales de uso común, se aprovechan los rastrojos, durante la estación seca.

### **Altiplano Central**

Comprende las provincias Aroma, Gualberto Villarroel, Pacajes del Departamento de La Paz; la provincia Arque del Departamento de Cochabamba; las provincias Bilbao, Alonzo de Ibañez, Bustillos, Chayanta, Frias, Quijarro del Departamento de Potosí, y las provincias Cercado, Saucarim P. Dalence, Poopo, Avaroa, L. Cabrera, Carangas, Sajama, Litoral y Atahuallpa del Departamento de Oruro.

Los suelos son aridisoles, ácidos o alcalinos. En las áreas donde predomina la vegetación de Thola (*lepidophyllum cuadrangulare*) son ácidos y donde predominan las gramíneas, alcalinos de los grupos solonetz o solonchak, de acuerdo al mayor o menor contenido de sales.

También son frecuentes y abundantes los suelos arenosos, donde la vegetación está constituida principalmente por la paja brava. (*Festuca orthophyla*).

Exceptuando algunos microclimas, la explotación principal es la ganadera. El cultivo de la papa en toda la zona es riesgosa, en cambio el cultivo de la quinua y la cebada berza, es más segura por ser resistentes a la helada. Algunas áreas están especializadas en la producción de quinua como la de Salinas de Garci Mendoza.

El Occidente y el Sud de la zona son más áridos, consecuentemente los pastos son pobres y están adaptados únicamente para la crianza de llamas exceptuando algunas áreas situadas a lo largo de los ríos o terrenos mal drenados en las áreas con bofedales de la provincia Avaroa que se encuentra sobre el camino de Challapata a Potosí, donde la cría de la alpaca es significativa. La crianza ovina se practica con mayor intensidad en la parte Oriental de la zona o sea al Este o margen Occidental del Río Desaguadero y en las cercanías de la ciudad de Oruro.

## **Altiplano Sud**

Abarca las provincias potosinas de Sud López, Nor López y Daniel Campos. Toda la zona es extremadamente árida y estéril encontrándose en ella el Salar de Uyuni. Los suelos próximos al salar son arenosos, alcalinos y estériles, aparte de tener escasa precipitación, los pastos son pobres.

La actividad principal en esta área es la crianza de llamas, por ser la única especie que se puede adaptar a las condiciones medio ambientales.

## **ZONA DE LOS VALLES**

Comprende a las cuatro zonas de valles distribuidas en los diferentes departamentos de Bolivia, que son:

### **Valles Cerrados**

Se propone este nombre porque esta zona está formada por valles encajonados entre enormes macizos cordilleranos. Comprende las provincias Bautista Saavedra, Murillo, Loayza, Muñecas y Larecaja del departamento de La Paz; y la provincia Ayopaya del Departamento de Cochabamba.

En las partes bajas el cultivo más importante es el maíz blando del cual se siembran muchas variedades. En la parte intermedia se cultiva trigo y más arriba cebada y papa. Como en la mayoria de estos valles no se registran heladas durante el invierno, los terrenos que cuentan con riego son sembrados con papas tempranas entre abril y agosto para luego ser cosechadas de octubre adelante.

La crianza de ganado vacuno para la producción de carne y leche es pequeña. En cambio toda la familia campesina normalmente es propietaria de un pequeño rebaño de ovejas criollas.

### **Valles del Norte**

Compende las provincias: Cercado, Tapacari, Mizque, Campero y parte de las provincias Chapare y Carrasco del Departamento de Cochabamba, y las provincias Vallegrande, Caballero y Florida del Departamento de Santa Cruz.

Los suelos dominantes en esta zona, son los aridisoles y molisoles, además estas áreas tienen suficiente precipitación y abundante vegetación gramínea.

La topografía de esta zona es menos accidentada que en los valles cerrados y existen áreas de alguna consideración que fueron clasificadas por la Ley de Reforma Agraria como valles abiertos, donde operan normalmente tractores.

También en esta zona existen corrientes de agua que son aprovechadas parcialmente, por lo que resulta que estos valles son los más productivos del País.

En aquellas tierras que cuentan con riego, se cultiva el maíz, entre agosto y octubre, cuando todavía no ha empezado las lluvias.

También se cultiva la papa temprana (miskha) para ser cosechada a partir de diciembre, por otro lado existen lugares donde se dedican a la producción de frutales, especialmente la vid. Asimismo esta zona se caracteriza, por ser la mayor productora de hortalizas.

En la época de temporal, en los valles abiertos y cabeceras de valle se siembra trigo, cebada, aunque en los últimos años, la producción de estos cereales ha disminuido debido a sus bajos precios.

En el valle de Cochabamba, la producción de leche está altamente desarrollada, consumiéndose gran parte de ella como leche fresca y el resto para la elaboración de queso, mantequilla y otros derivados.

La crianza de ganado ovino se practica a nivel familiar en todo el valle, excepto las partes bajas de las provincias Campero



y Mizque del Departamento de Cochabamba, y las provincias de Valle Grande, Caballero y Florida del Departamento de Santa Cruz, donde la crianza de ganado vacuno y caprino es de suma importancia.

La provincia Caballero del Departamento de Santa Cruz es identificada como ¿ 2¿rea especializada en la producción de tomate, cuyo producto cosechado es comercializado en el interior del País. Similar identificación ocurre con la provincia Florida constituyéndose en la principal zona productora de tabaco.

### **Valles Centrales**

Comprende las provincias, Charcas, Linares y Comelio Saavedra del Departamento de Potosí y las provincias Oropesa, Yamparaez, Zudáñez, Belisario Boeto, Tomina, y Azurduy del Departamento de Chuquisaca.

En las provincias de Potosí generalmente predominan las cabeceras de valle, donde el cultivo mas importante es la cebada por su precosidad y adaptación al frío, por las mismas razones el cultivo de la papa es tambien importante. Los valles de Chuquisaca están mejor dotados de humedad, razón por la cual las siembras de trigo, maíz y papa son importantes.

La crianza de ganado caprino es significativa en los valles bajos y profundos, especialmente a lo largo de los ríos Grnade, Chico y Pilcomayo, en tanto que en las cabeceras de valle y alturas, la crinza de ovejas es bastante importante.

En el área de Monteagudo, en los últimos años se ha desarrollado considerablemente la crianza de cerdos, constituyéndose en una de las principales del País.

### **Valles del Sud**

Quedan incluidas en estos valles las provincias Nor y Sud Cinti del Departamento de Chuquisaca, Nor Chichas, Sud Chichas, Modesto Omiste del Departamento de Potosí, y las provincias Méndez, Avilés, Cercado, O'Connor y parte de la provincia

## **Arce del Departamento de Tarija.**

La topografía de esta zona, en su mayor parte es montañosa, siendo de esta manera difícil la mecanización agrícola, aunque en algunos valles de Tarija y otras áreas aisladas y pequeñas es posible la utilización de maquinaria agrícola. Por otro lado el Noroeste de la zona es árida y la agricultura es posible solo en aquellos terrenos que cuentan con riego.

El valle de Tarija se caracteriza por sus lluvias fuertes. El trigo junto con la papa constituyen los principales cultivos, aunque en los últimos años están siendo desplazados por la vid.

También es importante el maíz ya sea en grano o choclo.

La crianza de ganado vacuno para la producción de carne, tiene importancia en los valles más bajos que se hallan colindantes con la región chaqueña.

La crianza de ganado caprino en los cajones de los ríos, de los valles más altos es de suma importancia, especialmente en las provincias Nor y Sud Chichas, Nor y Sud Cinti, Méndez y Aviléz.

En las provincias de Nor y Sud Cinti se caracterizan por ser netamente productoras de vid adquiriendo enorme importancia desde el punto de vista industrial.

De igual manera la parte sur de la provincia Arce presenta suelos fértiles que permiten el cultivo de la caña y cítricos.

## **ZONA DE LOS YUNGAS**

Comprende las dos zonas más importantes:

### **Yungas**

Incluye las provincias Nor y Sud Yungas, Franz Tamayo, Inquisivi y Larecaja del Departamento de La Paz. Esta zona por hallarse en los últimos contrafuertes de las Cordilleras Orientales

y Tres Cruces, le dan un clima benigno y húmedo que lo tipifica. Sus suelos de origen pizarrosos pertenecen a diferentes grupos, siendo los más frecuentes los PODSOLES y LATOSOLES y en las partes más altas los MOLISOLES en donde abunda la vegetación gramínea.

La topografía de la región en su mayor parte es montañosa y solo es aprovechable para la agricultura las laderas y zonas de poca gradiente. Sin embargo antes de llegar a los llanos, la topografía del terreno es menos accidentada, razón por lo que ha permitido una fuerte migración de los excedentes de la población altiplánica, los mismos que posibilitaron el incremento de la producción del arroz y el maíz. En cuanto a los cultivos perennes, las plantaciones de frutas tropicales como los cítricos, palto, mango, bananas, cacao y especialmente el café son de considerable importancia. Actualmente el cultivo de la coca es muy importante.

### **Chapare**

Comprende una parte de las provincias Chapare, Carrasco, Arani del Departamento de Cochabamba.

En las áreas montañosas, el banano, coca y cítricos son los cultivos de mayor importancia, en tanto que en la parte del llano, los de mayor importancia son, el arroz, cacao y otras frutas tropicales.

Por la intensidad de las lluvias que alcanza algo mas de 3000 m.m. anuales. la lixiviación del suelo es alta, motivo por el cual, solamente se puede pensar en cultivos de especies perennes y forrajeras. Asi mismo las condiciones climáticas permitan tener pastos tiernos a los largo de todo el año, lo que no ocurre en las sabanas tropicales, donde el invierno es seco.

### **AREA INTEGRADA DE SANTA CRUZ**

#### **Llanos de Santa Cruz**

Quedan incluidas en ésta zona las provincias Ichilo, Andrés

Ibañez, Sara, Santiesteban y Warnes del Departamento de Santa Cruz en la región comprendida entre los ríos Grande y San Julian de la provincia Ñuflo de Chavez.

Entre los principales cultivos se tiene el agodón, caña de azúcar, la soya, el maíz, sorgo y el girasol. Además de estos cultivos en la parte occidental de la región se tiene el trigo y la soya de invierno que durante los últimos años ha adquirido mucha importancia.

En la región de la sabana se tienen pastos naturales y praderas artificiales con gramíneas perennes.

Por otra parte, se ha intensificado la explotación de diferentes razas de ganado vacuno especializado para la producción de leche y forrajeras, debido a las condiciones favorables como el clima, suelo, infraestructura caminera, energía eléctrica y otras facilidades.

## **ZONA DEL CHACO**

Comprende a las tres zonas chaqueñas de los Departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija.

Los llanos del Chaco, donde se incluyen la provincia Cordillera del Departamento de Santa Cruz, las provincias Luis Calvo y Hernando Siles del Departamento de Chuquisaca y la provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija.

La topografía de la región es completamente plana y está cubierta de vegetación xerofítica y semixerofítica, por otro lado tiene suelos profundos y fértiles, y se hallan clasificados dentro del grupo de los regosoles. La producción agrícola esta circunscrita al cultivo del maíz y joco (cucurbita sp) que es empleado básicamente para el consumo humano, crianza de porcinos y engorde de ganado.

En la zona de Villamontes se ha introducido con éxito los cultivos de maíz, maní, soya, algodón en calidad de cultivos de verano y el trigo como cultivo de invierno.

La crianza de ganado vacuno en la región es intensiva, especialmente en las áreas adyacentes a la cordillera donde existen atajos naturales para las aguas pluviales que escurren en la época de lluvia, (noviembre y abril que permiten el ramoneo de la vegetación natural como característica de la zona.

## **OTRAS ZONAS**

Comprende a otras subzonas de los Departamentos de Santa Cruz, Beni, Pando y La Paz

### **Chiquitanía**

En la zona montañosa oriental que abarca las provincias de Chiquitos, Velasco, Sandoval, Nuflo de Chavez del Departamento de Santa Cruz.

La topografía es ondulada e interrumpida por serranías rocosas que llegan a 150 m.s.n.m. Una parte de esta región está constituida por pampas, con vegetación natural, que son aprovechadas para la crianza animal. Potencialmente reúne condiciones favorables para la producción de diferentes cultivos que actualmente se explotan en Santa Cruz, dependiendo la expansión de la producción de los futuros planes de colonización.

Los suelos son bastantes desarrollados y con alto grado de meteorización, se han determinado grandes grupos pertenecientes al orden de alfisoles y oxisoles.

Merecen mención las áreas de San Javier y Concepción, donde cultivan extensas áreas para la crianza, engorde y ordeño de ganado vacuno.

### **Amazonía**

Comprende las provincias Nicolás Suárez, Abuná, F. Román, Manuripi y Madre de Dios del Departamento de Pando, parte de la provincia Iturrealde del Departamento de La Paz, la provincia Vaca Díez del Departamento del Beni y parte de las provincias Itenez y mamoré.

Los suelos son de origen aluvial y pertenecen al gran grupo de los oxisoles, Induablemente son los suelos más desarrollados del oriente desde el punto de vista de su origen genético (ultisoles).

Esta zona está atravezada o bordeada por los mayores ríos del País, contándose entre ellos, al Beni, Mamoré, Madre de Dios, Acre, Abuná, Etc. que son navegables.

La vegetación esta constituida por un bosque alto y exhuberante en el cual sobresale el árbol de la castaña.

La producción agrícola está circunscrita a llenar las necesidades de autoabastecimiento de la población rural solamente o por el tipo de la actividad de sus pobladores a la demanda de sus ciudades y pueblos de arroz, maíz, frejol y plátano.

Su población rural vive de la explotación de la goma y la castaña, en la que se ocupan todo el año.

### **Pampas de Moxos**

Comprende las provincias Cercado, Itenez, Marbán, Moxos, Ballivián, Yacuma y Mamoré del Departamento del Beni. La topografía de esta región es completamente plana y está sujeta a frecuentes inundaciones estacionales durante la época lluviosa.

Los terrenos altos estan poblados de gramíneas apetecibles por los animales solamente cuando están tiernos despues de la quema invernal y sirven para proteger al ganado en la época de lluvias, en cambio los terrenos bajos producen pastos mas succulentos todo el año.

Las Pampas de Moxos, como tantas otras praderas tropicales presentan el inconveniente de que tiene suficiente precipitación pluvial únicamente durante la estación lluviosa o sea el verano, y son secas en el invierno. Esta desigual distribución de lluvia, hace que los pastos sean duros en invierno a causa de que cesa la actividad vegetativa de la planta, lo que origina el enflaquecimiento del ganado.

La producción agrícola es pequeña circunscrita al arroz, maíz, yuca y plátano y se realiza en las estancias para el consumo su población dedicada a las actividades ganaderas.

Palenque 1990





### Anexo 3

## DESCRIPCION Y JUSTIFICACION DE LOS PESOS PARA DETERMINACION DE PRIORIDADES

### I. Criterios de Importancia para la Economía Nacional

**Valor de Producción:** Este ítem fue calculado en base a los promedios de los valores de producción de los años 1985 a 1989 y en base a dólares de 1987. Se le ha otorgado un peso de 10 en función de la importancia relativa a la economía del país, es decir se ha usado el criterio de eficiencia económica. A mayor valor, mayor peso.

**Crecimiento de la demanda:** Refleja la importancia a futuro y combina los elementos de abastecimiento de mercado interno y de exportación (eficiencia económica). (5)

**Vinculación con la Industria:** Este criterio representa el valor agregado que genera el rubro actualmente y también tiene un componente de tipo social en términos de empleo. (5)

**Valor actual de las exportaciones:** El gobierno asigna una primera prioridad a la captación de divisas, es por ello que se ha otorgado un peso de 10. El cálculo fue realizado en base al promedio de 1985 a 1989, puesto que existe bastante variación de año a año (criterio de eficiencia económica).

**Valor esperado de las exportaciones:** Se ha separado del ítem del valor actual, puesto que, interviene el elemento de incertidumbre, sobretodo por las características de funcionamiento, mercado boliviano de exportaciones y por presentarse perspectivas interesantes para rubros que actualmente no se exportan o muy poco (Valor 5).

### II. Criterios de Importancia

**Número de Productores:** Se ha estimado el número de agricultores que podrían beneficiarse con la innovación tec-

nológica, en base a la cantidad que actualmente cultivan el rubro, en consecuencia el criterio ha sido el de equidad, que también refleja las prioridades nacionales. (Peso 15).

**Importancia en la dieta nacional:** Se ha incluido este criterio puesto que también se tiene como objetivo central de la política agropecuaria boliviana, mejorar la producción de alimentos de consumo masivo y mejorar los índices nutricionales de la población boliviana (criterio de equidad social), (peso 10).

**Efecto sobre el precio:** Aquí el criterio básico es el de favorecer a los consumidores de productos alimenticios, puesto que gran parte de la población urbana difícilmente puede tener acceso a la suficiente cantidad de alimentos por efecto de altos precios. Al igual que el ítem anterior es un criterio de equidad social. (peso 5).

### III. Criterio de Eficiencia en el uso de los recursos en Tecnología Agrícola

Los criterios de disponibilidad de tecnología, ventajas locales para producir el rubro, probabilidades de éxito, brechas en los rendimientos tratan de maximizar la eficiencia de uso de los recursos destinados a la investigación, aprovechando los trabajos producidos por centros internacionales y de otros países, concentrando los recursos estatales en rubros que no cubriría el sector privado e investigando temas que tengan una alta probabilidad de tener un impacto económico de significancia.

**Brecha en rendimientos:** Las condiciones agroecológicas que tiene el país para poder aumentar significativamente con tecnologías de bajo costo, los rendimientos del rubro. (5).

**Probabilidades de éxito:** Está referido a las dificultades o facilidades para poder realizar innovaciones tecnológicas a un bajo costo y de corta duración.

**Disponibilidad de Tecnología:** La cantidad de trabajos ya realizados en el rubro, tratándose de no repetir investigaciones o duplicar trabajos de otras instituciones.

Es decir que aquellos rubros que ya cuentan con paquetes tecnológicos tendrían una menor calificación. (3).

**Ventajas para la producción Interna:** La posibilidad real del rubro para poder expandir significativamente su producción. (4)

**No participación del sector privado:** Aquellos rubros que pueden ser asumidos por la empresa privada tendrían una menor ponderación, puesto que se trata de priorizar los rubros en los cuales el sector gubernamental deberá concentrarse. (8).



La presente edición se terminó de imprimir  
en febrero de 1992, en los talleres de

***Quellas*** s.r.l.  
Impresos

C. Bolívar 624, Teléfono 354987, Casilla 4168,  
La Paz - Bolivia

FECHA DE DEVOLUCION

IICA  
A50-B685

Autor

Política de investigación  
y transferencia de tecnología

Título

Fecha  
Devolución

Nombre del solicitante



