

SISTEMA DE INNOVACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO DE BOLIVIA

Mario Vargas

**Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura**

**Red de Gestión de la Innovación
en el Sector Agroalimentario
Red INNOVAGRO**

**SISTEMA DE INNOVACIÓN DEL SECTOR
AGROALIMENTARIO DE
BOLIVIA**

Mario Vargas

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2015



Sistema de innovación del sector agroalimentario de Bolivia bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)
Creado a partir de la obra en www.iica.int

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio web institucional en <http://www.iica.int>

Coordinación editorial: Juan Risi

Revisión técnica: Juan Risi, Sergio Salles y Leticia Deschamps

Diseño de portada: GRAFIKA LEAL

Diagramación e impresión: GRAFIKA LEAL

Vargas, Mario

Sistema de innovación del sector agroalimentario de Bolivia / Mario

Vargas – La Paz: IICA, 2014

146 p.; 15 cm x 21 cm

ISBN: 978-92-9248-561-0

1. Adopción de innovaciones 2. Sector agrario 3. Sector agroindustrial 4. Productos agrícolas 5. Investigación agraria 6. Cooperación internacional 7. Bolivia I. IICA II. Título

AGRIS
E14

DEWEY
338.16

La Paz, Bolivia
2015

Contenido

Índice de Figuras	6
Índice de Cuadros	7
Glosario de Siglas	9
Presentación	13
Introducción	15
CAPÍTULO I	
CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO Y DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	17
1.1 DIMENSIÓN ECONÓMICA Y SOCIO AMBIENTAL	17
1.1.1 Contribución del sector agrícola y agroalimentario al PIB nacional	17
1.1.2 Valor bruto de la producción del sector agrícola y agroalimentario por la PEA agrícola	19
1.1.3 Población económicamente activa en la agricultura	20
1.1.4 Evolución del saldo comercial agrícola y agroalimentario	21
1.1.5 Ingreso por actividad de la población dedicada a la agricultura	22
1.1.6 Población rural bajo la línea de pobreza	23
1.1.7 Nivel educativo de los productores rurales	24
1.1.8 Emisiones de dióxido de carbono por el sector agropecuario	25
1.1.9 Superficie de bosque	27
1.1.10 Productos orgánicos en las exportaciones agrícolas	28
1.2 DIMENSIÓN PRODUCTIVA	31
1.2.1 Uso de la tierra	31
1.2.2 Producción y productividad de productos agropecuarios	32
1.2.3 Producción y productividad de bovinos de carne	34
1.2.4 Producción pesquera, captura y acuicultura	36
1.2.5 Producción y uso de biomasa	38

1.2.6	Nuevas empresas en el sector agroalimentario	39
1.2.7	Consumo de fertilizantes químicos por tamaño de productor	40
1.2.8	Evolución del uso de tractores	41
1.2.9	Superficie agrícola con riego	42
1.2.10	Uso de semillas de calidad	43
1.3	DIMENSIÓN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	47
1.3.1	Inversión total en I+D en relación al PIB nacional	47
1.3.2	Inversión en I+D agrícola en relación al PIB agrícola	48
1.3.3	Publicación de artículos científicos	49
1.3.4	Población con nivel de enseñanza superior	51
1.3.5	Personas graduadas (nivel superior) en ciencias agrarias	52
1.3.6	Investigadores en el país	53
1.4	CONCLUSIONES	55
CAPÍTULO II		
ACTORES Y ROLES DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA Y FORESTAL		
2.1	Marco histórico de la ciencia, tecnología e innovación agropecuaria en Bolivia	57
2.2	El Sistema Boliviano de Innovación	61
2.3	El Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal	63
2.3.1	Sector público	65
2.3.2	Sector productivo	66
2.3.3	Sector generador de conocimiento	67
2.4	Actores estratégicos del sector público	69
2.4.1	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras	69
2.4.2	Viceministerio de Ciencia y Tecnología	70
2.4.2.1	Redes de investigación e innovación	71
2.4.3	Ministerio de Medioambiente y Agua	74
2.5	Descripción de actores estratégicos del sector generador de conocimiento	75
2.5.1	Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal	75
2.5.1.1	Dirección Nacional de Investigación	76
2.5.1.2	Dirección Nacional de Asistencia Técnica	77
2.5.1.3	Dirección Nacional de Semillas	78
2.5.2	Universidades	79
2.5.3	Asociación Boliviana de Educación Superior en Ciencias Agrarias y Afines	81
2.5.4	Las organizaciones no gubernamentales y fundaciones	82

2.6	Descripción de actores estratégicos del sector productivo	85
2.6.1	Gremios productivos	85
2.6.2	Organizaciones sociales	86
2.7	Mecanismos de gobierno del SNIAF	87
2.7.1	Consejo Plurinacional de Innovación Agropecuaria y Forestal	87
2.7.2	Consejo Departamental de Innovación	88
2.7.3	Espacios Regionales y Locales de Concertación	90
2.8	Actores y roles en la inducción a la innovación	93
2.9	CONCLUSIONES	101
CAPÍTULO III		
CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIONALIDAD DEL SISTEMA		105
3.1	Políticas públicas y planes de desarrollo	105
3.1.1	Políticas intersectoriales	106
3.1.1.1	Política de innovación y desarrollo tecnológico	106
3.1.1.2	Política de recuperación, protección y utilización de los saberes locales y conocimientos técnicos y ancestrales	107
3.1.1.3	Política de transformación y agregación de valor a la producción primaria	107
3.1.1.4	Política de promoción y desarrollo de mercados	107
3.1.1.5	Política de vertebración interna e integración externa	108
3.1.1.6	Política de comunicaciones para el área rural y periurbana	108
3.1.1.7	Políticas vinculadas con la educación	109
3.1.2	Políticas vinculadas con el sector agropecuario	109
3.1.2.1	Plan Sectorial Revolucionario Rural y Agrario	111
3.1.2.1.1	Proyecto de innovación y Servicio Agrario	112
3.2	Leyes y Decretos Supremos	115
3.3	Descripción de variables sobre marcos regulatorios y políticas	119
3.4	CONCLUSIONES	123
4.	CONCLUSIONES GENERALES	125
5.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	129
ANEXOS		133

Índice de Figuras

- Figura 1.** PIB agrícola y agroalimentario
- Figura 2.** Valor bruto de la producción agrícola y agroalimentaria
- Figura 3.** Población económicamente activa en la agricultura nacional
- Figura 4.** Saldo comercial agrícola y agroalimentario
- Figura 5.** Pobreza rural y nacional
- Figura 6.** Superficie boscosa según año
- Figura 7.** Tasa de deforestación (1975 a 2010)
- Figura 8.** Distribución de la tierra según año
- Figura 9.** Superficie cultivada de principales cultivos agrícolas
- Figura 10.** Número de cabezas de bovinos
- Figura 11.** Situación de las empresas en el sector: Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (número de empresas)
- Figura 12.** Uso de fertilizantes
- Figura 13.** Importación de tractores agrícolas
- Figura 14.** Semilla certificada a nivel nacional, según año
- Figura 15.** Inversión en I+D total con respecto al PIB Nacional
- Figura 16.** Inversión pública programada, sector agropecuario
- Figura 17.** Registro de publicaciones ISI
- Figura 18.** Publicaciones científicas nacionales por área (gestión 2009)
- Figura 19.** Población nacional con nivel de instrucción superior
- Figura 20.** Estudiantes titulados en diferentes áreas
- Figura 21.** Personas tituladas en ciencias agrícolas
- Figura 22.** Investigadores por cada mil integrantes de la PEA
- Figura 23.** Arreglos organizacionales para la investigación e innovación tecnológica agropecuaria
- Figura 24.** Sectores involucrados en el SNIAF
- Figura 25.** Leyes vinculadas con el desarrollo agroalimentario
- Figura 26.** Decretos Supremos vinculados con el sector agroalimentario

Índice de Cuadros

- Cuadro 1.** *Ingreso promedio por trabajo agrícola y no agrícola (Bs/hr)*
- Cuadro 2.** *Ingreso promedio per cápita de hogares rurales (Bs/mes), 2003-2004*
- Cuadro 3.** *Población de 5 a 39 años de edad y según nivel de matriculación (porcentaje)*
- Cuadro 4.** *Emisiones de CO₂, (Gg)*
- Cuadro 5.** *Emisiones de CH₄ del sector ganadero (Gg)*
- Cuadro 6.** *Producción orgánica, gestión agrícola 2000 y 2010*
- Cuadro 7.** *Promedio de superficie, rendimiento, producción y tasa de crecimiento (periodo 2000/2001 a 2010/2011)*
- Cuadro 8.** *Producción de carne*
- Cuadro 9.** *Pesca y cultivo de peces (en toneladas métricas)*
- Cuadro 10.** *Participación de energéticos en la oferta total de energía primaria (porcentaje)*
- Cuadro 11.** *Sistemas de riego, usuarios y área regada (hasta octubre del 2012)*
- Cuadro 12.** *Uso de semilla de calidad por cultivo (2012)*
- Cuadro 13.** *Inversión en I+D y ACT por Área de Investigación (Gestión 2009)*
- Cuadro 14.** *Recursos humanos en investigación*
- Cuadro 15.** *Principales actores del SNIAF*
- Cuadro 16.** *Instituciones del sector público en el SNIAF*
- Cuadro 17.** *Instituciones del sector productivo en el SNIAF*
- Cuadro 18.** *Instituciones del sector generador de conocimiento en el SNIAF*
- Cuadro 19.** *Estructura del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras*
- Cuadro 20.** *Redes de investigación e innovación*
- Cuadro 21.** *Estructura del Ministerio de Medioambiente y Agua*
- Cuadro 22.** *Universidades en Bolivia*
- Cuadro 23.** *Rubros y líneas de investigación priorizadas por los CDI*
- Cuadro 24.** *Matriz de caracterización de grupos de actores: proveedores de insumos e industria procesadora y comercio*
- Cuadro 25.** *Matriz de caracterización de grupos de actores: agentes de I+D y difusión y productores agropecuarios*
- Cuadro 26.** *Matriz de caracterización de grupos de actores: organismos gubernamentales*

Cuadro 27. *Políticas vinculadas con el sector agropecuario*

Cuadro 28. *Políticas sectoriales y ejes estratégicos*

Cuadro 29. *Indicadores sobre las Bases Productivas*

Cuadro 30. *Indicadores sobre Fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación*

Glosario de Siglas

ABESCA	Asociación Boliviana de Educación Superior en Ciencias Agrarias y Afines
ABT	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra
ACT	Actividades Científicas y Tecnológicas
AIF	Asociación Internacional de Fomento
AIPE	Asociación de Instituciones de Promoción y Educación
ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
ANA	Asociación Nacional de Avicultores
ANCB	Academia Nacional de Ciencias de Bolivia
AOPEB	Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia
BM	Banco Mundial
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAINCO	Cámara de Industria y Comercio de Santa Cruz
CAO	Cámara Agropecuaria del Oriente
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CDI	Consejos Departamentales de Innovación
CENAVIT	Centro Nacional Vitivinícola
CEUB	Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana
CI	Conservación Internacional
CIAT	Centro de Investigación Agrícola Tropical
CIDAB	Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola Boliviano
CIDES	Postgrado Multidisciplinario en Ciencias del Desarrollo
CIDOB	Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia
CIFP	Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani
CIOEC	Comité Integrador de Organizaciones Económicas Campesinas
CIPA	Centro de Investigación y Preservación de la Amazonía
CIPCA	Centro de Investigación y Promoción del Campesinado
CNMCB-BS	Confederación Nacional de Mujeres Campesinas de Bolivia Bartolinas Sisa
COB	Central Obrera Boliviana
CONALTID	Consejo Nacional de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Drogas

CONAMAQ	Consejo Nacional de Ayllus y Marcas del Qollasuyo
CONCOCA	Consejo Nacional de Revalorización, Producción, Comercialización e Industrialización de la Hoja de Coca
CONFEOAGRO	Confederación Agropecuaria Nacional
CONGABOL	Confederación de Ganaderos de Bolivia
CRI	Consejos Regionales de Innovación
CSCIB	Confederación Sindical de Comunidades Interculturales de Bolivia
CSUTCB	Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia
EASBA	Empresa Azucarera San Buenaventura
EPAF	Empresa Estratégica de Producción de Abonos y Fertilizantes
EPEPS	Empresa Estratégica de Producción de Semillas
ELC	Espacios Locales de Concertación
EMAPA	Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAOSTAT	Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FUNDEMPRESA	Fundación para el Desarrollo Empresarial
GLP	Gas Licuado de Petróleo
I+D	Investigación y Desarrollo
IBTA	Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria
IBTEN	Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INE	Instituto Nacional de Estadística
INGEOMIL	Instituto Geográfico Militar
INIAF	Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
INLASA	Instituto Nacional de Laboratorios en Salud
INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria
INSA	Instituto Nacional del Seguro Agrario
IPHAE	Instituto para el Hombre Agricultura y Ecología
ISI	Institute for Scientific Information
LIDEMA	Liga de Defensa del Medio Ambiente
LIDIVEC	Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario Cochabamba
LIDIVET	Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario
MDPEP	Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural
MDRyT	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
MECOVI	Mejoramiento de las Encuestas y Medición de las Condiciones de Vida
MIAGUA	Programa "Más Inversión para el Agua"

MMayA	Ministerio de Medioambiente y Agua
NANDINA	Nomenclatura Común de los Países Miembros del Acuerdo de Cartagena
ONG	Organización No Gubernamental
PEA	Población Económicamente Activa
PEAA	Población Económicamente Activa en la Agricultura
PIB	Producto Interno Bruto
PIBAA	Producto Interno Bruto Agroalimentario
PIEB	Programa de Investigación Estratégica de Bolivia
PISA	Proyecto de Innovación y Servicios Agrícolas
PNCC	Programa Nacional de Cambio Climáticos
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PPP	Paridad de Poder Adquisitivo (Purchasing Power Parity)
PRGB	Programa de Repoblamiento Ganadero Bovino
PROAGRO	Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable
PROBIOMA	Productividad Biosfera Medio Ambiente
PROINPA	Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos
PROLECHE	Fondo de Apoyo al Complejo Productivo Lácteo
RICyT	Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana
SAI	Servicio Agrícola Interamericano
SAMEP	Seguro Agrario para Municipios con mayores niveles de Extrema Pobreza
SBI	Sistema Boliviano de Innovación
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SENAPI	Servicio Nacional de Propiedad Intelectual
SENARI	Servicio Nacional de Riego
SENASAG	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria
SIBTA	Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria
SisNIA	Sistema Nacional de Innovación Agroalimentaria
SNIAF	Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
UAP	Universidad Amazónica de Pando
UMSA	Universidad Mayor de San Andrés
UMSS	Universidad Mayor de San Simón
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UTO	Universidad Técnica de Oruro
VCyT	Viceministerio de Ciencia y Tecnología
VRHyR	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego

PRESENTACIÓN

En 2012, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Red Innovagro, realizaron un ejercicio para la elaboración de una Guía Metodológica para el Diagnóstico de los Sistemas Nacionales de Innovación Agroalimentaria en los países de América Latina y el Caribe y uno de los países elegidos como piloto para la elaboración del diagnóstico fue Bolivia. El ejercicio en Bolivia cubrió a una serie de instituciones involucradas en el proceso de innovación en el sistema. Pero, es importante notar que las situaciones en los países en cuanto al tema de innovación en sistemas agroalimentarios no son homogéneas, pues cada uno tiene circunstancias y particularidades muy propias. Al trabajar en países piloto, se espera poder cubrir una diversa gama de estas circunstancias y particularidades para luego poder tener una guía que sirva a los diferentes países del hemisferio americano en el desarrollo y fortalecimiento de sus propios sistemas.

La innovación no sólo comprende la introducción de algo nuevo o significativamente mejorado en las prácticas usadas comúnmente dentro del sistema pero además debe considerar la apropiación social de lo introducido. No es necesario que una innovación sea nueva en el mundo o sector, sino que es suficiente que esta sea nueva para quienes la adopten. Ahora bien, esta adopción puede ser incremental o radical, es decir que la adopción de “lo nuevo” puede ser completa o se puede ir haciendo de manera gradual y en este proceso entrar a jugar dos nuevas dimensiones: el conocimiento y el aprendizaje.

Los sistemas nacionales de innovación comprenden a todos los actores involucrados en la cadena del proceso, que van desde los proveedores de insumos hasta el consumidor final de un determinado producto. To-

dos ellos, a lo largo del proceso se nutren de información y de tecnologías que ayudan a mejorar el proceso. Otra fuente importante en los sistemas es la prospectiva, es decir, mirar al futuro para saber cómo se orientarán los escenarios a futuro de manera que se pueda orientar la marcha del sistema. En sistemas altamente integrados y avanzados, se estima que las interacciones de los miembros de la cadena del proceso con los mercados de información y tecnologías deben ocurrir en forma natural. Sin embargo en sistemas poco integrados o de integración más reciente, debe existir un mecanismo que permita su funcionamiento, este mecanismo por lo general debe ser el estado.

Es así, que teniendo en cuenta lo anterior esperamos que esta guía que ahora entregamos sea de utilidad en los países a: los hacedores de política, directivos y gerentes de los Institutos Nacionales de Investigación o de Innovación en Agricultura y Alimentación, agencias nacionales e internacionales de cooperación y desarrollo así como de los gobiernos en sus diferentes instancias para permitir de esa manera un funcionamiento más integrado del sistema que permita a su vez usar de forma más eficiente los recursos financieros y humanos del mismo. La guía en si es de fácil lectura y comprende tres partes: elementos conceptuales del sistema, dimensiones del análisis para aplicar diagnosticar los sistemas y metodología para el análisis de los sistemas.

Juan Risi Carbone
Representante del IICA en Bolivia

INTRODUCCIÓN

La perspectiva que plantea el abordaje de sistemas nacionales de innovación se constituye en una alternativa para superar la visión lineal del proceso de la investigación agropecuaria y para realizar un mejor uso y apropiación del conocimiento y de las nuevas tecnologías generadas. La dinámica e interacción del sector agrícola con la industria y con otras actividades económicas requiere de prácticas que promuevan la articulación entre agentes y el desarrollo de actividades para un mejor aprovechamiento del aprendizaje conjunto. El creciente uso de este abordaje es resultado de un nuevo contexto, en el cual la innovación tiene un papel central para el desarrollo de los países, no solo para determinar la posición competitiva de sus economías (regional, nacional o supranacional) sino también para elaborar políticas socioeconómicas de crecimiento sustentable.

En ese contexto, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Red de Gestión de la Innovación en el Sector Agroalimentario (Red INNOVAGRO), con el objetivo de apoyar a sus Estados Miembros en el desarrollo y fortalecimiento de la institucionalidad pública y privada, orientando a sus usuarios en el diseño de políticas y estrategias de desarrollo para sus Sistemas Nacionales de Innovación Agroalimentaria (SisNIAs), desarrolló la “Guía Metodológica para el Diagnóstico de Sistemas Nacionales de Innovación Agroalimentaria en América Latina y el Caribe”. Esta herramienta ayuda a generar y profundizar el conocimiento sobre la dinámica innovativa de los países y sus oportunidades para fortalecer el proceso de innovación y alcanzar el desarrollo socio-económico y ambiental del sector agroalimentario.

Esta guía, para el diagnóstico de los SisNIAs plantea un abordaje con base en tres ejes de análisis: i) Caracterización de la producción y del sistema de ciencia y tecnología, donde se desarrolla la situación productiva del país, generación de conocimiento, dominio tecnológico y base técnica de producción; ii) Caracterización de los actores del sistema y su papel en la inducción de la innovación, identificando a los principales actores y el rol que cumplen en el sistema; iii) Caracterización de la institucionalidad del SisNIA, sustentada en los marcos legales, estímulos y obstáculos a la innovación.

La información con la que se trabajó se sustenta principalmente en datos y documentos del periodo 1990 a 2012 y provenientes del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), Viceministerio de Ciencia y Tecnología (VCyT), Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), Base de datos estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT), Banco Mundial, Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y otros datos provenientes de instituciones nacionales e internacionales vinculadas con la actividad agropecuaria en Bolivia.

Durante el trabajo de campo se realizó un taller con actores claves del SisNIA para discutir la relevancia de los indicadores definidos para la investigación y principalmente para realizar la valoración en la matriz de caracterización de grupos de actores, según escala de puntaje definido. Los resultados previos, de los tres ejes de análisis, fueron discutidos mediante entrevistas puntuales con profesionales destacados en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.

Finalmente, la metodología posibilita establecer un marco integrador del diagnóstico, donde se cuenta con herramientas que permiten un mejor entendimiento y análisis para una mejor interpretación de los tres ejes y la dinámica del proceso innovador del SisNIA. La estructura planteada permite el diagnóstico integrado de un objeto complejo, multiactor, multiinstitucional y con situaciones productivas e innovativas.

CAPÍTULO I

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO Y DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

1.1 DIMENSIÓN ECONÓMICA Y SOCIO AMBIENTAL

1.1.1 Contribución del sector agrícola y agroalimentario al PIB nacional

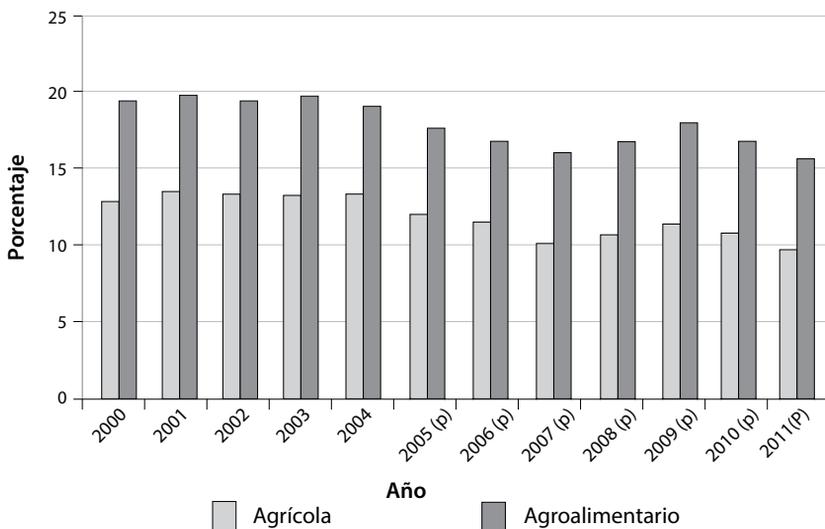
El PIB Agrícola (PIBA), en la descripción de Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca, considera los siguientes componentes: i) Productos Agrícolas no Industriales; ii) Productos Agrícolas Industriales; iii) Coca; iv) Productos Pecuarios; v) Silvicultura, Caza y Pesca. Los Productos Agrícolas no Industriales y los Productos Pecuarios presentan mayor participación en el PIBA y el de menor aporte al total es la Coca.

Como puede observarse en la Figura 1, la contribución del sector agrícola al PIB nacional para el periodo 2000 - 2011 tiene un promedio de 11,70%; la cifra más alta corresponde al año 2003 con 13,32%, y la más baja con 9,78% a 2011. Sin embargo, en términos monetarios los montos equivalentes para este periodo no muestran disminución, contrariamente presentan un crecimiento importante.

El decrecimiento en la participación porcentual en el PIB que se observa para el sector agrícola puede encontrar diversas explicaciones; una de ellas podría ser el incremento, en la participación en el PIB nacional, de las actividades de Extracción de Minas y Canteras (donde se incluyen petróleo crudo, gas natural, minerales metálicos y no metálicos), por ejemplo el año 2000 su aporte fue 6,56% y para 2011 subió a 15,51%.

En cuanto al PIB Agroalimentario (PIBAA), para su análisis se consideró la siguiente descripción: a) Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca y b) Industrias Manufactureras, ésta a su vez compuesta por: i) Alimentos, y ii) Bebidas y Tabaco. En este caso, los de mayor aporte son Productos Agrícolas no Industriales, Alimentos y los Productos Pecuarios, en orden de importancia. Para el periodo 2000 - 2012 el PIBAA presenta un promedio de 17,5 %, esto significa un incremento del 5,8% al PIBA en el promedio del mismo periodo; el 2001 registra el mayor porcentaje de participación, con un 19,6% y el más bajo para 2011 con 15,3% (ver Figura 1).

Figura 1. PIB agrícola y agroalimentario

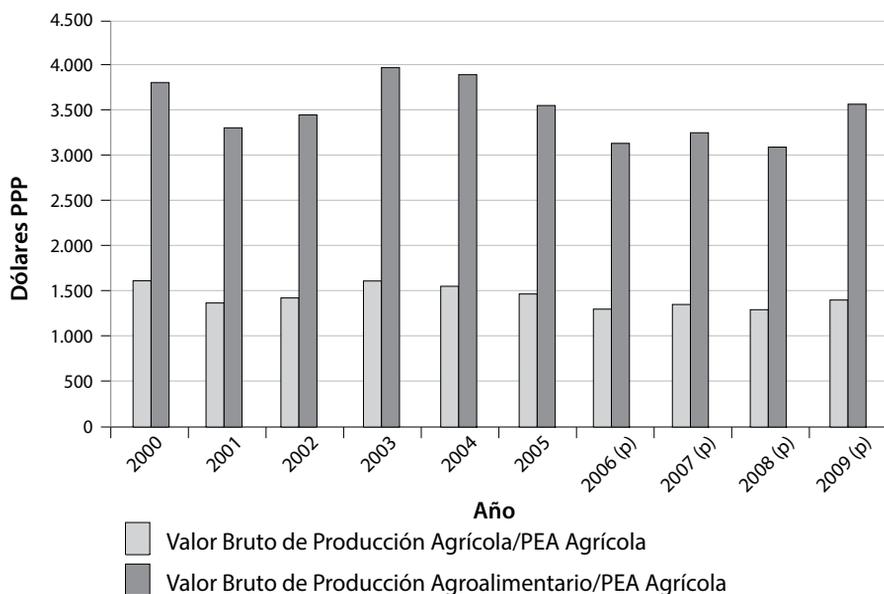


Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

1.1.2 Valor bruto de la producción del sector agrícola y agroalimentario por la PEA agrícola

El Valor Bruto de la Producción es la suma total de valores de los bienes y servicios generados por el sector agrícola y agroalimentario, independientemente de que sean bienes intermedios utilizados en los procesos productivos o artículos destinados al usuario final. Asimismo, incluye la producción para autoconsumo, la que produce una unidad productiva y ella misma la consume, y la fabricación de activos fijos para su propio uso. En el análisis utilizamos dólares PPP (Purchasing Power Parity o Paridad de Poder Adquisitivo). En ese sentido podemos observar que haciendo la relación con la Población Económicamente Activa Agrícola existen diferencias sustanciales entre la producción agrícola y agroalimentaria, destacándose el incremento del Valor Bruto de la Producción Agroalimentaria.

Figura 2. Valor bruto de la producción agrícola y agroalimentaria



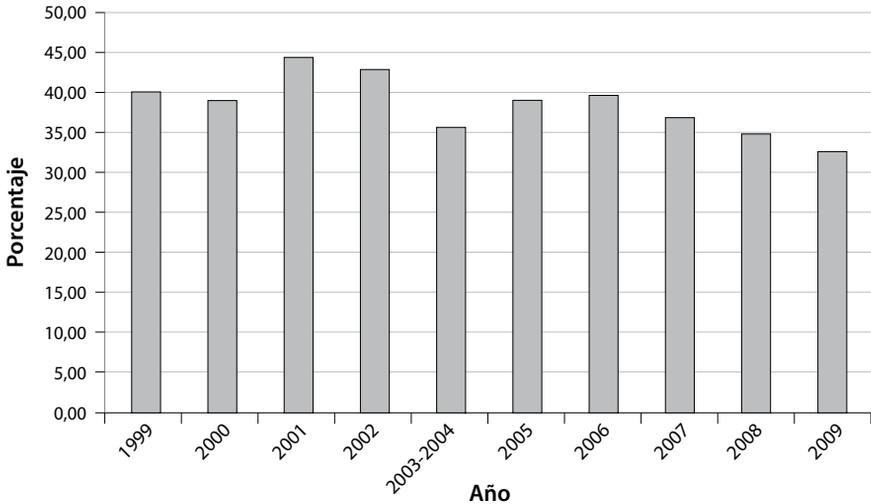
Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

Para el periodo 2000 – 2009, como se observa en la Figura 2, el Valor Bruto de Producción por la PEA tiene un promedio de 1.401,4 dólares PPP para la producción agrícola y 3.492,7 dólares PPP para la producción agroalimentaria; los mayores valores se registran para 2003 y 2004.

1.1.3 Población económicamente activa en la agricultura

La Población Económicamente Activa en la Agricultura (PEAA) comprende la población económicamente activa que trabaja o busca trabajo en Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca. Como se muestra en la Figura 3, para el periodo de 1999 a 2009 la PEAA en promedio representa el 37,8% de la PEA nacional, el año 2001 registra un porcentaje mayor (44,2%) y 2009 el porcentaje más bajo (32%). Sin embargo, si consideramos solamente a la población rural se puede observar que la PEAA constituye aproximadamente el 75% en promedio para el periodo 1999 a 2009.

Figura 3. Población económicamente activa en la agricultura nacional

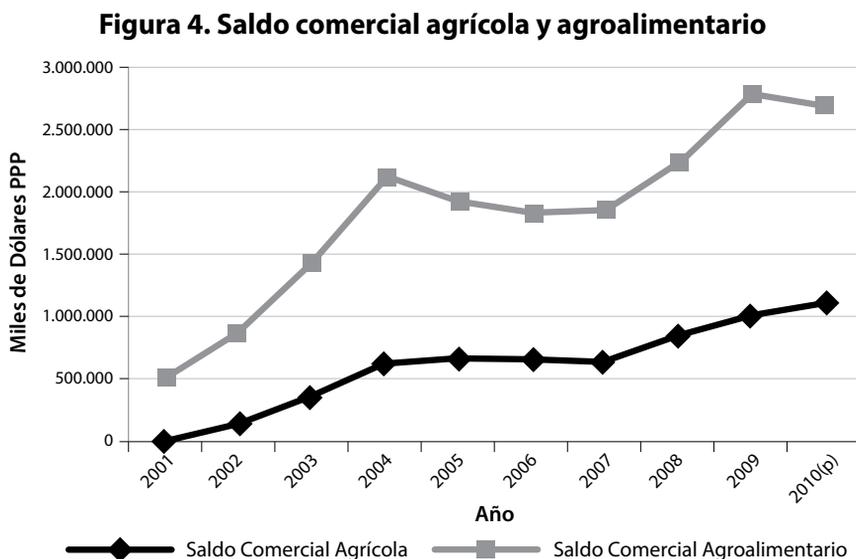


Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

1.1.4 Evolución del saldo comercial agrícola y agroalimentario

La determinación del saldo comercial agrícola y agroalimentario se realizó con base en la Sección y Capítulo de la NANDINA¹. Para el saldo comercial agrícola y con respecto a Animales Vivos y Productos del Reino Animal, se presenta un saldo negativo para todo el periodo de análisis. En cuanto a Productos del Reino Vegetal el saldo negativo es para 2001 a 2003, los siguientes años presentan un saldo positivo con valores altos para 2009 y 2010 (Figura 4).

Con relación al saldo comercial agroalimentario, la Sección y Capítulo de la NANDINA: Productos de las Industrias Alimentarias, Bebidas, Líquidos Alcohólicos y Vinagre, Tabaco y Sucedáneos del Tabaco, Elaborados, presenta el mayor aporte al saldo, con un promedio de 1.289.431,27 dólares PPP.



Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

1 La NANDINA constituye la Nomenclatura Arancelaria Común de la Comunidad Andina y está basada en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías. Comprende las partidas, subpartidas correspondientes, Notas de Sección, de Capítulo y de Subpartidas, Notas Complementarias, así como las Reglas Generales para su interpretación.

1.1.5 Ingreso por actividad de la población dedicada a la agricultura

Considerando tres tipos de trabajo de los pobladores del área rural, el correspondiente al no agrícola asalariado genera ingresos más altos por hora trabajada, siendo el más bajo por trabajo agrícola.

Cuadro 1. Ingreso promedio por trabajo agrícola y no agrícola (Bs/hr)

Tipo de trabajo	2003-2004	2007
Agrícola	2,5	1,1
No agrícola cuenta propia	3,2	3,2
No agrícola asalariado	6,2	6,2

Fuente: Andersen y Valencia (2010) con base a encuestas MECOVI² 2003-2004 y MECOVI 2007.

Según Andersen y Valencia (2010) el ingreso mensual promedio per cápita en 2003-2004, para los hogares que participan en los rubros no agrícolas, presenta ingresos considerablemente más altos que aquellos que dependen exclusivamente del trabajo agrícola. El salario es particularmente alto para los hogares de la ecoregión Valles, ya que para aquellos que participan en actividades no agrícolas sus ingresos son 71% más elevados que los que no lo hacen, tal como se muestra en el Cuadro 2. A nivel nacional, los ingresos adicionales para hogares rurales participando en actividades no agrícolas alcanzan el 53% más de los ingresos de hogares rurales que no participan en ningún tipo de trabajo no agrícola.

2 Mejoramiento de las Encuestas y Medición de las Condiciones de Vida (MECOVI); la aplicación de esta encuesta permite obtener información sobre condiciones de vida de los hogares, referente a variables socioeconómicas y demográficas, necesarias para la formulación, evaluación, seguimiento de políticas y el diseño de programas de acción en el área social.

Los datos proporcionados por la encuesta MECOVI 2003 - 2004 que se presenta en el Cuadro 1, son de mayor consistencia al haberse recabado en mayor periodo de tiempo, a diferencia de la encuesta MECOVI 2007, que se concentró en un mes específico.

Cuadro 2. Ingreso promedio per cápita de hogares rurales (Bs/mes), 2003-2004

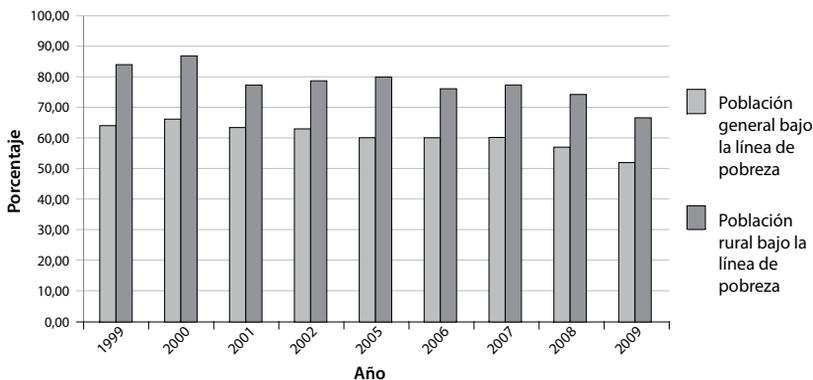
Ecoregión	El hogar no participó en ningún tipo de trabajo no agrícola	El hogar dedicó por lo menos una hora al trabajo no agrícola
Tierras altas	199	323
Valles	241	445
Tierras bajas	307	482
Bolivia	232	424

Fuente: Andersen y Valencia, 2010.

1.1.6 Población rural bajo la línea de pobreza

La incidencia de pobreza a nivel nacional presenta un promedio de 61% para el periodo 1999 a 2009, donde el año 2000 tiene el porcentaje más alto, con un 66,4%, y 2009 con 51,3% como el más bajo para ese periodo (ver Figura 6). Con relación a la población rural y la incidencia de pobreza, el promedio es de 78% para el periodo indicado anteriormente, igualmente los años 2000 y 2009 presentan el porcentaje más alto y bajo, 87,02 y 66,4 respectivamente. Es importante destacar que en el área urbana los niveles de pobreza son menores a los mencionados, el promedio para el periodo de análisis es de 50,6% y para 2009 ha logrado bajar éste a 43,5%.

Figura 5. Pobreza rural y nacional



Fuente: INE.

1.1.7 Nivel educativo de los productores rurales

Como se muestra en el Cuadro 3, la mayoría de la población rural, de 5 a 39 años de edad, está matriculada para cursar la educación primaria, siguiéndole en importancia el nivel secundario. Entre los años 1999 a 2009 se observa una disminución paulatina del porcentaje de población matriculada en el nivel primario, y un crecimiento en la población para el nivel secundario. También se destaca el incremento de las personas matriculadas en la universidad, si bien, el porcentaje es bajo se observa que para 1999 se tiene un 0,11% y para 2009 se incrementó hasta un 3%; este incremento es coincidente con la ampliación de ofertas de estudios universitarios en las áreas rurales durante los últimos 10 años.

Cuadro 3. Población de 5 a 39 años de edad y según nivel de matriculación (porcentaje)

DESCRIPCIÓN	1999	2000	2001	2002	2003-2004	2005	2006	2007	2008	2009
Curso de Alfabetización					0,47	0,07	2,19	2,03		2,4
Educación Pre Escolar	5,26	4,89	5,44	5,23	5,3	5,64	4,58	5,06	4,39	5,12
Primaria	82,28	80,76	78,3	77,97	71,91	76,92	71,69	63,28	75,44	67,72
Secundaria	10,4	11,39	13,16	13,63	15,81	15,45	18,32	21,19	16,88	19,05
Educación de Adultos	0,6	0,76	0,86	1,42	1,78	0,78	1,49	1,92	0,73	0,82
Normal	0,39	0,31	0,17	0,44	2,46	0,14		2,93	0,45	0,48
Universidad (Licenciatura y Postgrado)	0,11	0,7	0,76	0,52	0,44	0,65	0,49	2,76	1,04	3,00
Técnico (Medio y Superior)	0,34	0,4	0,69	0,19	0,44	0,22	0,35	0,51	0,63	0,76
Colegio Militar o Academia Policial									0,08	
Otros cursos	0,61	0,79	0,61	0,61	0,54	0,15	0,89	0,32	0,37	0,66

Fuente: INE y Encuesta continua de hogares 2005-2008.

El gobierno boliviano, con el propósito de incentivar la educación a nivel básico y secundario, implementó el programa "Bono Juancito Pinto" vigente desde 2006. El incentivo consiste en una remuneración monetaria de 200 Bs. (aproximadamente 30 dólares america-

nos) para los estudiantes que concluyan su grado correspondiente, y se hace efectivo en todo el sistema de educación pública del país. Por otra parte, en 2010 se promulgó la Ley de Educación Avelino Siñani y Elizardo Pérez, la cual elimina esa visión de educación rural y urbana, generando un currículo único, y enfatiza la inclusión de las diferentes culturas existentes en el territorio boliviano.

1.1.8 Emisiones de dióxido de carbono por el sector agropecuario

Tal como se observa en el Cuadro 4, y conforme a la segunda comunicación de Bolivia a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - 2009, las emisiones de CO₂, correspondientes al caso de la agricultura, silvicultura y pesca, fueron 65,74 Gigagramos (Gg) para el año 2000, mostrando un incremento para 2004 a 97,54 Gg. Sin embargo estas emisiones son considerablemente menores a los de otros sectores.

Cuadro 4. Emisiones de CO₂ (Gg)

Sectores	2000	2002	2004
Industrias energéticas	1.604,00	1.807,79	1.897,24
Industrias de la manufactura y construcción	872,59	1.507,74	1.624,75
Transporte	3.268,04	4.040,09	4.274,55
Residencial, comercial e institucional	848,04	976,13	1.084,56
Agricultura, silvicultura y pesca	65,74	79,33	97,54
Minería, metalurgia	28,15	62,95	76,11
Quema de gas natural	432,85	4,35	4,40
Bunkers	231,34	216,45	80,45
Otros	8,47	4,02	4,37

Fuente: Segunda comunicación nacional del Estado Plurinacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 2009.

Nota: 1Gg. = 1000 toneladas métricas.

Las emisiones de metano (CH₄) en todos los años analizados provienen principalmente del sector agrícola, esencialmente debido a

la fermentación entérica³, aportando un 78% en 2002 y un 77% en 2004. Luego se sitúa el sector residuos que aportó el 11% en 2002 y 10% en 2004, seguido por el sector energético con 9% y 6% para 2002 y 2004, respectivamente.

Considerando las emisiones de CH_4 provenientes del sector ganadero se observa en el Cuadro 5 que la ecoregión Trópico es la que presenta mayor aporte. Esta situación se debe, fundamentalmente, a que las mayores poblaciones ganaderas se encuentran en los departamentos de Beni y Santa Cruz.

Cuadro 5. Emisiones de CH_4 del sector ganadero (Gg)

Año	Ecoregión			Total
	Trópico	Valles	Altiplano	
2000	273,0615	53,3895	19,1943	345,6453
2002	289,4843	55,0809	19,5832	364,1484
2004	299,799	56,6191	20,0557	376,4738

Fuente: Segunda comunicación nacional del Estado Plurinacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 2009.

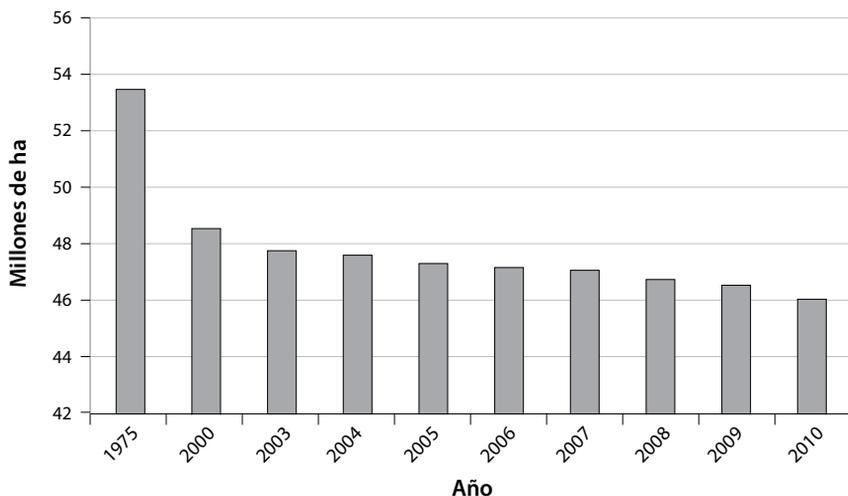
Asimismo, las emisiones de óxido nitroso (N_2O) principalmente provienen del sector agrícola, el cual contribuyó al total con el 61% en 2002 y 50% en 2004. Luego se sitúa el sector residuos en 2002 con el 19% y con 13% en 2004. El sector de uso de la tierra y cambio en el uso de la tierra y silvicultura ocupó el tercer puesto con un 11% y 31% en los años 2002 y 2004, respectivamente.

3 Se conoce como fermentación entérica a los procesos de fermentación microbiana, que durante la digestión, la flora bacteriana residente en el sistema digestivo fermenta el alimento consumido por el animal, se produce metano como producto de eliminación, que es exhalado o eructado por el animal. La cantidad de metano producida y excretada por un animal depende principalmente de las características del sistema digestivo del animal y la cantidad y calidad del alimento consumido. Debido a las características distintivas de su sistema digestivo, los rumiantes son los mayores emisores de metano.

1.1.9 Superficie de bosque

La superficie total de Bolivia es de 109.858.100,00 ha. El promedio de superficie boscosa es de 47,1 millones de ha para los años 2000 a 2010 (ver Figura 6). En el año 2000 la superficie de bosque representaba 48,6 millones de ha, y el año 2010 esta superficie representó el 46,0 millones de ha, esta disminución significa el 5,3%.

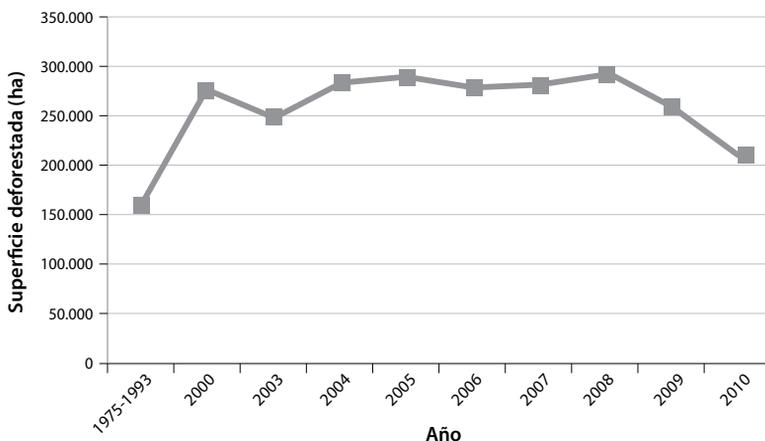
Figura 6. Superficie boscosa según año



Fuente: Elaboración propia con base en ABT.

Según la Autoridad Nacional de Fiscalización y Control Social en Bosques y Tierra (ABT), entre los años 1975 al 1993 se registró una deforestación aproximada de 3 millones de ha, con una tasa de deforestación promedio de 168.000,00 ha por año (Figura 7). Entre los años 1993 a 2000 fue de 1,9 millones de ha con un promedio de 270.000.00 ha por año y para el periodo 2000 a 2010 fue de 2,6 millones de ha, con promedio anual de 264.319,44 ha.

Figura 7. Tasa de deforestación (1975 a 2010)



Fuente: Elaboración propia con base en ABT.

1.1.10 Productos orgánicos en las exportaciones agrícolas

Durante los últimos años se ha generado diversas iniciativas desde las instituciones públicas y privadas para promover la producción orgánica, entre los rubros más importantes desde la perspectiva de producción y apoyo institucional se destacan el café, la quinua y el cacao. Además, destaca la castaña, rubro importante y particular, dado que se caracteriza por la recolección, más que de un sistema de cultivo. En el escenario mundial, Bolivia es uno de los mayores productores y exportadores de castaña, sin embargo, no toda la superficie con esta especie se encuentra bajo la certificación orgánica. En el año 2006 se promulgó la Ley de Regulación y Promoción de la Producción Agropecuaria y Forestal no Maderable Ecológica. Asimismo, la Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia (AOPEB) se constituye como la instancia representativa de este grupo productivo. La información estadística del sector no está desarrollada, por lo mismo se tuvo que trabajar con datos aproximados de dos periodos (Cuadro 6), que fueron proporcionados por el personal técnico de la AOPEB.

Cuadro 6. Producción orgánica, gestión agrícola 2000 y 2010

Rubro	N° de Productores		Superficie (ha)		Producción estimada (tn)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Café	2.703,00	3.470,00	2.899,70	9.673,00	1.030,84	4.838,12
Quinua	1.232,00	2.268,00	6.705,85	19.623,00	4.900,00	14.950,69
Castaña	380,00		19.800,00	611.600,00	200,00	9.926,50
Coca	600,00		1.500,00		282,00	
Hortalizas	220,00		100,00		62,30	
Amaranto		290,00		211,00		77,61
Sésamo		190,00		389,00		104,16
Frejol		190,00		166,00		182,21
Banano		1.500,00				5.016,00
Mango y limón		44,00		86,00		71,93
Hierbas aromáticas		122,00				76,57
Otros	100,00	33,00	20,00	8,00	28,00	35,96
Total	5.235,00	8.107,00	31.025,55	641.756,00	6.503,14	35.279,74

Fuente: Elaboración propia sobre datos proporcionados por AOPEB con base en BioLatina, IMO-Control y Bolicert.

Con base en el Cuadro 6 podemos destacar el incremento del número de productores involucrados con la producción orgánica, así como de las superficies, producción y rubros. En cuanto a los productores, en la gestión 2000 se registraron a 5.235 productores y para el año 2010 se tenía un total de 8.107. Los rubros principales se incrementaron de 5 a 9, sin embargo aún mantienen mayor importancia la castaña, quinua, cacao y café. Dentro de las hierbas aromáticas se agrupan a 6 especies (cedrón, hierba buena, mejorana, salvia, tomillo, té negro y verde).

Según el estudio de mercado de productos orgánicos bolivianos, realizado por la Secretaría General de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI, 2002), las principales fortalezas radican en las condiciones naturales para su producción; clima, suelos, aguas me-

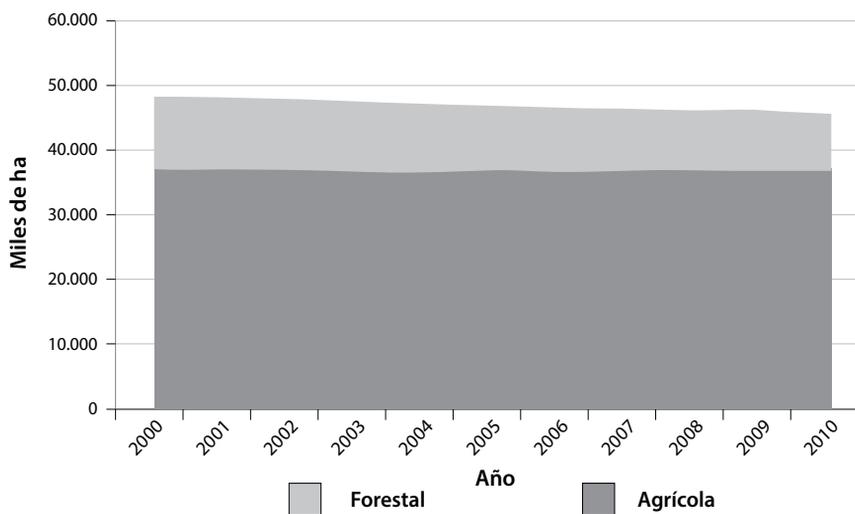
nos contaminadas y aislamiento geográfico; y el hecho de haberse generado naturalmente una estructura productiva; sin embargo, la oportunidad relevante está asociada al incremento de la demanda externa. Las debilidades responden al poco desarrollo del mercado interno, a la falta de investigación, aplicación de tecnología y gerenciamiento. La principal amenaza es la competencia de otros países tropicales.

1.2 DIMENSIÓN PRODUCTIVA

1.2.1 Uso de la tierra

Bolivia cuenta con una superficie de 109.858.100,00 de ha de las que el 41,8% correspondían a superficie forestal en el año 2010. En la Figura 8, en la sección superficie agrícola, se incluye a las praderas y pastos permanentes, cultivos permanentes y tierras arables, de los cuales las superficies y pastos permanentes representan el mayor porcentaje.

Figura 8. Distribución de la tierra según año



Fuente: Elaboración propia con datos de ABT y FAOSTAT.

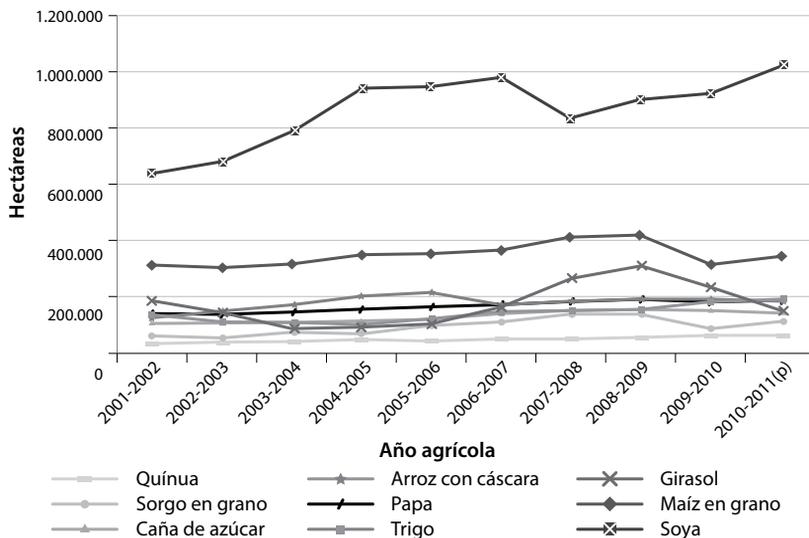
1.2.2 Producción y productividad de productos agropecuarios

La Ley 144 de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria, establece al maíz, trigo, arroz, papa, hortalizas, ganadería, forrajes, avicultura, caña de azúcar, quinua y sorgo como productos estratégicos para la seguridad y soberanía alimentaria. Asimismo, el Plan Nacional de Desarrollo Sectorial del MDRyT y el Plan Estratégico Institucional del INIAF establecen prioridades en rubros que se circunscriben en la mencionada ley. A continuación se desarrollarán estos rubros agropecuarios con el propósito de conocer su desempeño en un periodo de 10 años.

En cuanto a superficies, se puede observar en la Figura 9 que el cultivo de la soya representa el de mayor importancia y crecimiento constante, teniendo una baja para la gestión agrícola 2007-2008; el segundo cultivo con mayor superficie cultivada es el maíz en grano, pero que tiene una distancia significativa con respecto a la soya; cada uno de los otros cultivos, como el girasol, papa, arroz, caña de azúcar, sorgo y trigo, no superan las doscientas mil hectáreas. La quinua es un cultivo que incrementó en superficie de forma continua y significativamente. Cabe destacarse que de los nueve cultivos analizados la mayoría corresponde a la ecoregión tropical (soya, maíz, sorgo, caña de azúcar, arroz, trigo), en los valles se cultivan (papa, maíz, trigo) y para el altiplano se tiene dos cultivos importantes (papa y quinua), donde también se cultiva el trigo pero en superficies pequeñas.

Como se observa en el Cuadro 7, los cultivos de sorgo, quinua y soya tuvieron las mayores tasas de crecimiento anual en superficie. En cuanto al rendimiento, la papa, caña de azúcar y quinua presentan tasas de crecimiento anual negativas. Con relación a la producción, el arroz y sorgo lograron una mayor tasa de crecimiento con respecto al resto de los cultivos analizados.

Figura 9. Superficie cultivada de principales cultivos agrícolas



Fuente: Elaboración propia con base en INE.

Es importante destacar el caso de la quinua, considerado por la FAO como “uno de los mejores alimentos del mundo”, es uno de los cultivos con mayor crecimiento en superficie y producción. En el periodo de 2000/2001 a 2010/2011 la superficie cultivada se incrementó en 27.464 ha y la producción en 14.471 t. Los rendimientos de la quinua han sido decrecientes para todos los años del periodo analizado; por ejemplo, en la gestión agrícola 2010/2011 se produjo menos 47 kg/ha con respecto a la gestión 2000/2001. Por otra parte, este cultivo posiciona a Bolivia como el principal productor y exportador en el mundo, en su producción están involucradas más de 64.000 familias. Es uno de los pocos cultivos que presenta un marco legal de fomento, la Ley 680 de Producción y Comercialización de la Quinua, cuyo objeto es contribuir a la producción, industrialización y comercialización comunitaria de la quinua mediante la tecnificación de la producción primaria con la protección respectiva de áreas de cultivo, mejoramiento y conservación de calidad y rendimiento, sistemas de riego; mejorar los procesos de poscosecha, transformación, industrialización y comercialización.

Cuadro 7. Promedio de superficie, rendimiento, producción y tasa de crecimiento (periodo 2000/2001 a 2010/2011)

Rubro	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Tasa de crecimiento %		
				Superficie	Rendimiento	Producción
Soya	867.138	1.929	1.666.634	5,87	2,82	9,03
Maíz	346.510	2.418	844.124	1,71	5,69	8,54
Arroz	174.280	2.315	408.146	4,13	8,45	13,70
Girasol	169.339	1.061	186.959	3,91	6,64	8,88
Papa	161.466	5.416	871.326	4,14	-0,82	3,25
Trigo	138.025	1.128	159.835	4,64	5,10	9,96
Caña de azúcar	127.585	46.974	5.965.131	3,64	-0,87	2,72
Sorgo	92.266	3.155	301.204	8,90	3,88	12,78
Quinoa	49.365	598	29.321	6,42	-0,83	5,54

Fuente: Elaboración propia con base en INE.

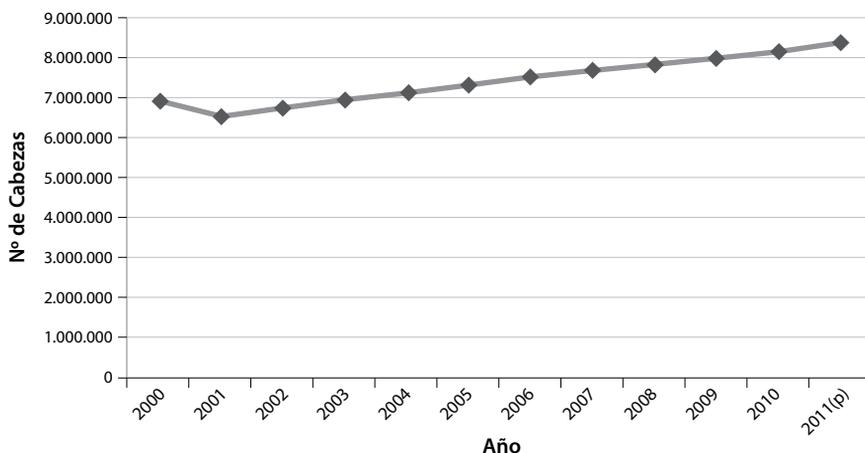
En el Anexo 1 se presenta datos de superficie, rendimiento, producción y respectivas tasas de crecimientos para cada cultivo y gestión agrícola.

1.2.3 Producción y productividad de bovinos de carne

El 30 por ciento (338,307 km²) de la superficie nacional corresponde a pastos y/o arbustos aptos para la ganadería. Por otro lado, la población ganadera es mayor a ocho millones de cabezas (ver Figura 10), cifra que significa en promedio 0,77 cabezas de ganado por habitante, con un crecimiento poblacional continuo de 2001 hasta 2011.

La ganadería en Bolivia se caracteriza por un sistema de producción primordialmente extensivo (90%), con una carga animal de 5 ha por cabeza de ganado, la crianza es a campo abierto y la alimentación solo con pasturas. El sistema semi-intensivo representa el 9%, donde la crianza es también a campo abierto pero la alimentación con suplementos de origen vegetal. Por otro lado, el sistema intensivo representa sólo el 1% caracterizado por crianza en confinamiento y alimentación con suplementos de origen vegetal.

Figura 10. Número de cabezas de bovinos



Fuente: INE, MDRyT, Encuesta Nacional Agropecuaria 2008
(p): Preliminar

Sobre la distribución de ganado bovino, el departamento de Beni presenta la mayor concentración ganadera con 43% de cabezas, seguido por Santa Cruz con 28%, ambos departamentos suman la mayor población nacional (71%); existe un segundo grupo importante conformado por Chuquisaca (8%), La Paz (7%), Tarija (5%) y Cochabamba (5%); finalmente Potosí (2%), Oruro (1%) y Pando (1%) cuentan con poblaciones más pequeñas (MDRyT, 2012).

Con respecto a la tipificación de ganado bovino, la raza criolla representa el 8% de la población de cabezas y es caracterizada por ser de doble propósito (carne y leche), rústica y de un rendimiento medio en carne. La raza Nelore, igualmente representa el 8% de la población ganadera, y se caracteriza por su mayor precocidad, resistente a climas tropicales, rústica y de alto rendimiento en carne. Los bovinos de cruza con Nelore, representan la mayor población con el 75% de la población total, son de mayor precocidad, resistentes a climas tropicales, rústicos y de un alto rendimiento en carne. Las otras razas corresponden el 9% y dentro ellas tenemos al Gir, Gir-Holando, Braham, Holstein, Pardo Suizo, Limusin, Brangus, Jersey, Simmental y Angus, entre otros.

En el Cuadro 8 se observa que el consumo per cápita de carne bovina en Bolivia aumentó de 18,2 kg/año en 2000 a 19,0 kg/año en 2001 y entre 2003 y 2006 estuvo muy próximo a los 20 kg/año. Existe un incremento con respecto a décadas pasadas, pero la población boliviana todavía presenta un bajo nivel de consumo de carne vacuna. El promedio de consumo per cápita para América Latina es de 28 kg/año, mientras que en Argentina y Uruguay consumen más de 55 kg/año.

Cuadro 8. Producción de carne

Año	N° de Cabezas	Producción de carne (t)	Consumo per cápita (kg/año)
2000	6.681.930	152.195	18,20
2001	6.500.096	146.996	18,50
2002	6.673.475	154.162	19,00
2003	6.851.256	157.052	19,80
2004	7.033.582	161.730	19,70
2005	7.217.507	175.657	19,80
2006	7.409.002	182.221	19,70
2007	7.586.526	183.982	19,00
2008	7.786.802	191.740	19,20
2009	7.985.230	202.026	19,20
2010	8.189.786	202.347	19,00
2011 (p)	8.400.439	205.187	19,00

Fuente: INE, MDRyT, Encuesta Nacional Agropecuaria 2008.

(p): Preliminar

1.2.4 Producción pesquera, captura y acuicultura

Según el MDRyT (2012), la pesquería en Bolivia se desarrolla en las cuencas hidrográficas continentales del Amazonas, del Altiplano y del Plata, y se caracteriza por ser artesanal. En el periodo 1980 a 1994, la participación porcentual de la producción pesquera fue aproximadamente de 40,2% para la cuenca Amazónica, 16,9% para la cuenca del Plata y 42,8% para la cuenca del Altiplano. La información con que se

cuenta para los siguientes años se basa en extrapolaciones de datos anteriores y reforzados con entrevistas en puntos de desembarque.

Bolivia presenta un consumo de pescado de 2 kg por año por persona, situación que lo ubica entre los países con menor consumo (considerando que la FAO recomienda 16 kg como mínimo). La producción nacional neta es de 4.567 t (ver Cuadro 9) y se estima una demanda de 15 mil, por lo que existe un desequilibrio. Se importan volúmenes importantes desde los países vecinos, muchos de los cuales ingresan de forma ilegal.

Cuadro 9. Pesca y cultivo de peces (t)

Años	Producción pesca	Producción cultivo de peces	Pérdidas	Producción nacional neta
1997	6.661	427	2.673	4.415
1998	6.867	437	2.804	4.500
1999	7.078	466	2.969	4.575
2000	7.320	471	3.162	4.629
2001	7.560	488	3.391	4.657
2002	7.834	479	3.637	4.676
2003	8.085	503	3.957	4.631
2004	8.356	515	4.346	4.526
2005	8.626	538	4.621	4.543
2006	8.440	616	4.557	4.499
2007	7.959	581	3959	4.581

Fuente: MDRyT.

En décadas pasadas, la producción de peces en el lago Titicaca tenía mayor importancia; basada principalmente en la producción de alevines de varias especies de salmónidos (truchas arco iris y marrón) y del pejerrey. La pesca de especies nativas (Ispi, Carachi y Mauri, en orden de importancia) sigue siendo relevante a pesar de las poblaciones decrecientes de peces y disminución de la pesca, pero para las estadísticas de la economía nacional los valores cada vez son menos significativos.

La pesca en la cuenca amazónica cubre el 60% de la demanda del país y constituye una actividad rentable, las estimaciones muestran una producción pesquera bruta de 3.000 t por año, frente a un potencial de 8.000 t más en peces de bajo valor comercial.

Se estima que en la amazonia boliviana se cuentan 1.300 pescadores comerciales, que pueden llegar a 10.000 si consideramos aquellos que pescan de forma parcial (principalmente recolectores de castaña). Por otra parte, la producción piscícola ha mejorado también con la implementación de criaderos especiales para Pacú, Tambaqui y otras especies.

La amazonia es una región con abundante agua y condiciones ecológicas favorables para el desarrollo de la pesca y piscicultura, pero se ve afectada por la falta de vías de transporte hacia los mercados y el reducido número de personas dedicadas a esta actividad.

1.2.5 Producción y uso de biomasa

De acuerdo al Cuadro 10, las principales fuentes energéticas en el país son el gas natural y el petróleo condensado y/o gasolina natural. El uso de gas natural ha mostrado un crecimiento importante y se vincula con la política de Estado que impulsa el cambio de la matriz energética, considerando que Bolivia presenta reservas importantes de gas natural; por otro lado se viene planteando el aprovechamiento de la hidroenergía como un recurso energético importante para el consumo nacional y la exportación. En cuanto a maquinaria agrícola, el principal energético empleado es el petróleo condensado y/o gasolina natural.

Cuadro 10. Participación de energéticos en la oferta total de energía primaria (porcentaje)

Sector/Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Petróleo condensado y/o gasolina natural	39,36	41,63	33,70	40,02	41,72	42,40	33,59	43,06	41,32	36,72
Gas natural	36,25	35,42	48,11	41,48	39,84	40,98	52,10	38,46	40,83	44,57
Hidroenergía	4,53	4,64	3,78	3,54	3,72	3,09	2,79	3,72	3,47	3,51
Biomasa	19,86	18,32	14,42	14,96	14,72	13,53	11,52	14,76	14,38	15,21

Fuente: INE.

Con relación al combustible de mayor uso en los hogares bolivianos, los datos del Censo 2001 sitúan en segundo lugar a la leña (principal fuente de biomasa), con el 24,01%; siendo el Gas Licuado de Petróleo (GLP) el principal combustible para cocinar. Si añadimos al consumo de leña los residuos vegetales y animales, la biomasa llegaría a representar un poco más del 40%; esta situación se refleja en las poblaciones del área rural, donde la biomasa es una fuente primaria y son consumidos, principalmente, porque no hay acceso a otros energéticos y también por sus bajos ingresos económicos.

Bolivia tiene importancia mundial en la exportación de castaña, la misma proviene de la recolección en bosques naturales. Dado que en el proceso de beneficiado se generan grandes cantidades de cáscara de castaña, recientemente se han desarrollado diversas iniciativas que buscan aprovechar esta cáscara como fuente energética para uso doméstico e industrial (por ejemplo, *pellets* de castaña).

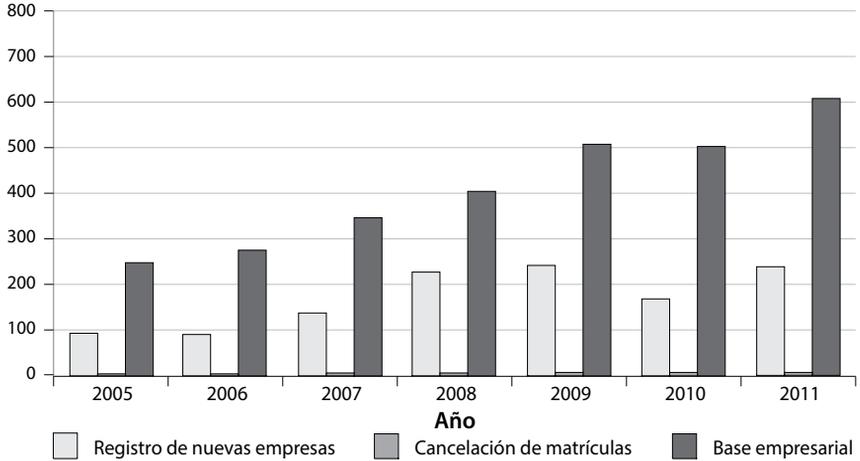
1.2.6 Nuevas empresas en el sector agroalimentario

Con base en los datos de la Fundación para el Desarrollo Empresarial (FUNDEMPRESA)⁴, la actividad "Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca", para la gestión 2011, ocupa el onceavo puesto en el to-

⁴ FUNDEMPRESA es la principal fuente de información de las empresas en Bolivia y mediante el Decreto Supremo N° 26335 y contrato de concesión se otorga por 20 años la operación del servicio de Registro de Comercio.

tal de empresas de Bolivia. En la Figura 11 se observa un incremento continuo en el registro de nuevas empresas del sector, en promedio se tienen anualmente 165 nuevos registros. La cancelación de matrículas no ha sido significativa, para el periodo 2005-2011 en promedio, anualmente, se cancelaron 7 registros.

Figura 11. Situación de las empresas en el sector: Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (número de empresas)

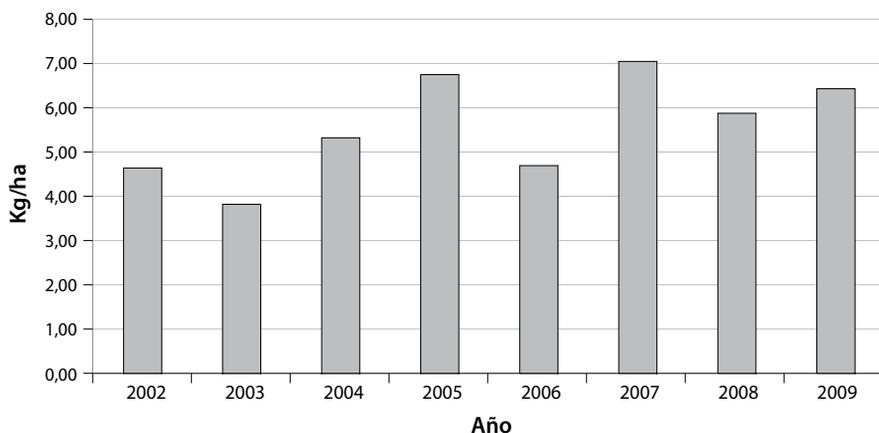


Fuente:Elaboración propia con base en Memoria Anual 2011 de FUNDEMPRESA.

1.2.7 Consumo de fertilizantes químicos por tamaño de productor

Según los datos del Banco Mundial para el periodo 2002-2009, el promedio de uso de fertilizantes en Bolivia fue de 5,31 kg/ha (ver Figura 12), siendo este dato comparativamente bajo con respecto al promedio de 178,61 kg/ha que presentan los países de América del Sur, o el de 107,42 kg/ha en América Latina y el Caribe, así como el de 116,30 kg/ha a nivel mundial.

Figura 12. Uso de fertilizantes



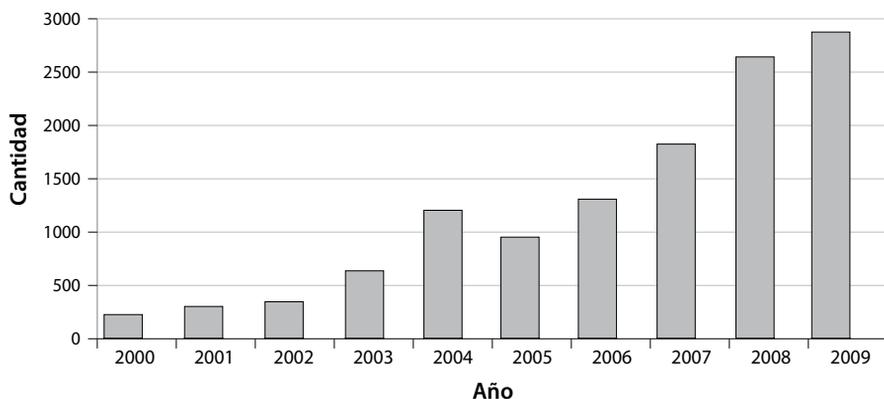
Fuente: Elaboración propia con base en Banco Mundial.

En Bolivia existen diferentes tipologías de agricultura, por ejemplo, las vinculadas con la agroindustria donde el uso de insumos agropecuarios, entre ellos los fertilizantes, es más intensivo y, por otro lado, la agricultura familiar donde probablemente sean de menor utilización. Esta variante en la cantidad de uso de fertilizantes (cuyos datos no están disponibles) provoca que el promedio nacional no refleje a cada una de estas tipologías de agricultura.

1.2.8 Evolución del uso de tractores

Los datos del Banco Mundial (Figura 13) muestran que la importación de tractores agrícolas se incrementó de 211 a 2.838 unidades entre 2000 y 2009. El MDRyT ejecuta el Programa de Mecanización del Agro con financiamiento que proviene de España, China, Argentina y Brasil, destinado a la compra de tractores, motocultores, motobombas, rastras, sembradoras, cosechadoras, entre otros equipos. El financiamiento total supera los cincuenta millones de dólares, que permitió entregar 3.722 maquinarias a pequeños y medianos productores, durante el periodo 2006 a 2012.

Figura 13. Importación de tractores agrícolas



Fuente: Banco Mundial.

Los recursos provenientes específicamente del crédito brasilero son de 35 millones de dólares, los que han sido invertidos en la compra de 600 tractores, 40 cosechadoras, 100 sembradoras y 200 distribuidoras, esta maquinaria se ofrece a las asociaciones de productores, municipios y de manera individual bajo la modalidad de crédito con tasas de interés del 6% a diez años plazo, los precios de la maquinaria están por debajo del 20 por ciento del mercado nacional. Según el MDRT, este programa beneficia directamente a 1.000 productores aproximadamente y a más de 30 mil familias de manera indirecta.

1.2.9 Superficie agrícola con riego

El Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego y el Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable (PROAGRO – GIZ), vienen actualizando el reporte del Inventario Nacional de Sistemas de Riego, el Cuadro 11 muestra datos provisionales al 2 de octubre del 2012. Por lo tanto, aun se incorporarán registros de sistemas de riego en Cochabamba, La Paz y Santa Cruz y se contabilizan solamente aquellos que se encuentran en funcionamiento.

Cuadro 11. Sistemas de riego, usuarios y área regada (hasta octubre de 2012)

Departamento	Sistemas de riego		Usuarios		Área	
	Cantidad	%	Familias	%	Hectáreas	%
Chuquisaca	731	13,3%	20.078	7,4%	29.849	9,6%
Cochabamba	1.258	22,9%	107.990	39,8%	105.584	33,9%
La Paz	1.021	18,6%	58.696	21,6%	51.614	16,6%
Oruro	460	8,4%	15.950	5,9%	28.512	9,2%
Potosí	1.050	19,1%	36.871	13,6%	27.890	9,0%
Santa Cruz	271	4,9%	7.805	2,9%	18.575	6,0%
Tarija	699	12,7%	23.851	8,8%	49.166	15,8%
TOTAL	5.490	100%	271.241	100%	311.190	100%

Fuente: Elaboración propia con base en datos preliminares de la Actualización del Inventario Nacional de Sistemas de Riego, VRHR, 2012.

En Bolivia existen 311.190 ha bajo riego, de las cuales el 34% se encuentran en el departamento de Cochabamba que, además, presenta el mayor número de sistemas de riego y usuarios, seguidos por La Paz y Tarija. Estos sistemas de riego están relacionados principalmente con la producción de hortalizas y corresponden a pequeños y medianos productores vinculados al mercado nacional.

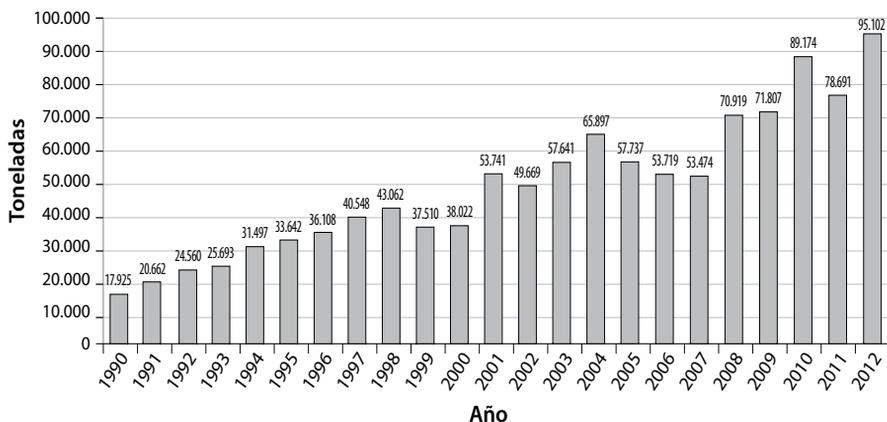
1.2.10 Uso de semillas de calidad

El volumen de semilla certificada a nivel nacional se incrementó de 17.925 t en 1990 a 95.102 t para 2012 (ver Figura 14) y, con respecto a este último año, la soya representa aproximadamente el 74%, seguido por la papa (9,7%), trigo (6,4%), arroz (3,3%), maíz (3%) y la quinua con 0,02%.

El 98,8% del total de semilla certificada está relacionada con los 9 rubros agrícolas analizados anteriormente. A nivel departamental Santa Cruz representa el 83,8%, Cochabamba 4,1% y Potosí 2,9% y la región de El Gran Chaco (región ecológica que pertenece a los departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija) participa con 3,8%.

En cuanto a la caña de azúcar, en la gestión 2012 el INIAF inició procesos de fiscalización, próximamente iniciarán con la certificación respectiva, dado que ya se cuenta con los procedimientos y normas específicas para esta especie.

Figura 14. Semilla certificada a nivel nacional, según año



Fuente: Dirección Nacional de Semillas del INIAF.

Los cultivos de soya, sorgo, girasol y sésamo presentan entre el 80 a 100% de superficie sembrada con semilla de calidad, seguido por el maíz (65%), arroz y trigo (23 a 33%), las hortalizas, el trigo y forrajes (10 a 20%) y el resto de los cultivos presentan superficies inferiores al 10%. En el caso de sorgo también se produce semilla para exportación. La quinua, a pesar de su crecimiento en superficie, producción y valores exportados, el uso de semilla de calidad no supera el 2,4% del total sembrado. Igualmente el haba presenta áreas de producción con fines de exportación, pero sólo 5,2% de su superficie sembrada usa semilla de calidad (ver Cuadro 12).

Cuadro 12. Uso de semilla de calidad por cultivo (2012)

Cultivo	Producción nacional de semilla certificada (t)	Fiscalización de semillas, nacional e importado (t)	Total semilla de calidad, certificada + fiscalizada (t)	Densidad de siembra promedio (t/ha)	Potencial de siembra con semilla de calidad (ha)	Superficie comercial sembrada (ha)	Superficie sembrada con semilla de calidad (%)
Arroz	3182,00	41,70	3224,00	0,08	42982,00	183854,00	23,40
Arveja	51,20	33,50	85,00	0,09	941,00	14753,00	6,40
Caña	640,00	0,00	640,00	10,00	64,00	148334,00	0,05
Forraje	144,00	407,30	551,00	0,02	27562,00	151942,00	18,10
Frejol	569,00	5,50	574,00	0,06	9574,00	50444,00	18,90
Girasol	137,00	1235,00	1372,00	0,01	228697,00	227633,00	100,00
Haba	265,00	64,20	330,00	0,18	1831,00	35242,00	5,20
Hortalizas	5,40	1,70	7,00	0,01	1006,00	9577,00	10,50
Maiz*	2886,00	3797,00	6683,00	0,03	267305,00	409310,00	65,30
Maní	45,00	14,00	59,00	0,06	978,00	12871,00	7,60
Papa	9289,00	119,00	9408,00	1,67	5633,00	192989,00	2,90
Quinua	21,70	1,80	23,00	0,01	2348,00	96544,00	2,40
Sésamo	41,30	0,00	41,00	0,00	20650,00	25142,00	82,10
Sorgo**	1275,00	1666,00	2941,00	0,01	245068,00	193378,00	127,00
Soya	70370,00	12768,00	83138,00	0,08	1108509,00	1129403,00	98,10
Trigo	6162,00	275,00	6437,00	0,12	53640,00	159322,00	33,70

Fuente: INIAF

*Santa Cruz es el único departamento que produce semilla de maíz híbrido, por lo que no se hace una diferenciación con el maíz variedad

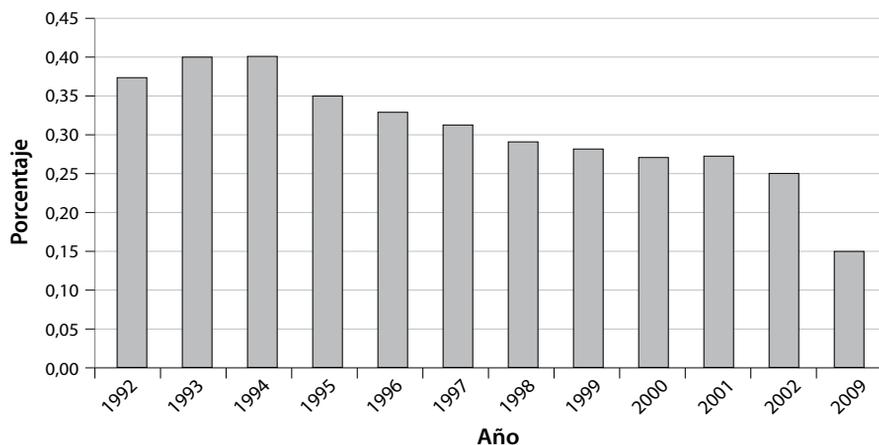
**el cálculo es considerando semilla para exportación

1.3 DIMENSIÓN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

1.3.1 Inversión total en I+D en relación al PIB nacional

Considerando los datos de la RICyT, la inversión boliviana en investigación y desarrollo tecnológico durante el periodo 1992 y 2009, en promedio, fue de 0,31% con respecto al PIB nacional (ver Figura 15). Mientras que, según información del VCyT para la gestión 2009 fue de 0,08%.

Figura 15. Inversión en I+D total con respecto al PIB Nacional



Fuente: RICyT.

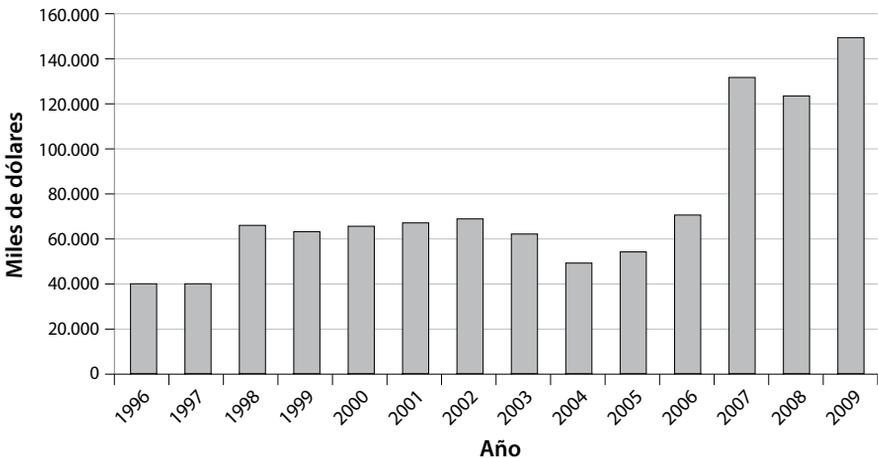
De acuerdo al documento Potencial Científico y Tecnológico Boliviano elaborado por el VCyT, se identificó a 304 instituciones que fueron catalogadas como entidades de investigación. Con base a la aplica-

ción de una encuesta, el VCyT realizó un análisis de 189 entidades de investigación a nivel nacional, las cuales registran un presupuesto de 39.135.695,97 dólares. De los recursos mencionados el 71% es empleado en investigación básica, el 23% en investigación aplicada y el 6% en desarrollo experimental.

1.3.2 Inversión en I+D agrícola en relación al PIB agrícola

Según los datos del Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo la programación de la inversión pública para el sector agropecuario presenta incrementos significativos (ver Figura 16), por ejemplo para el año 1996 se tienen registrados, en valores corrientes, más de 40 millones de dólares, y para el 2009 se superan los 149 millones. En cuanto a la ejecución, en 1992 se tuvo un 48,28% y en 2009 60,25%, el promedio de ejecución para ese periodo de 14 años fue de 77,18%.

Figura 16. Inversión pública programada, sector agropecuario



Fuente: Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo.

Con respecto a la inversión en I+D agrícola y agroalimentaria la información no está disponible. Sin embargo, haciendo una referencia al

estudio realizado por el VCyT, en las 189 entidades de investigación, en 2009 se invirtieron más de 21 millones de dólares americanos en actividades de Investigación y Desarrollo Experimental (I+D), para realizar tres tipos de actividades: Investigación Básica, Investigación Aplicada y Desarrollo Experimental. Dentro las Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT) se incluyen proyectos de Innovación Tecnológica, Transferencia de Resultados, Saberes Locales y Transferencia Tecnológica. Del total de inversión en I+D, el 80,20% corresponde a las Ciencias Agrícolas, seguido de Ingeniería y Tecnología con el 13,41%. En cuanto a las Actividades Científicas y Tecnologías, la mayor inversión (55,66%), corresponde a Ingeniería y Tecnología. En términos generales, se observa que existe mayor inversión en I+D que representa el 83,56% del total, y dentro las disciplinas científicas las Ciencias Agrícolas mantienen su importancia (ver Cuadro 13).

Cuadro 13. Inversión en I+D y ACT por área de investigación (gestión 2009)

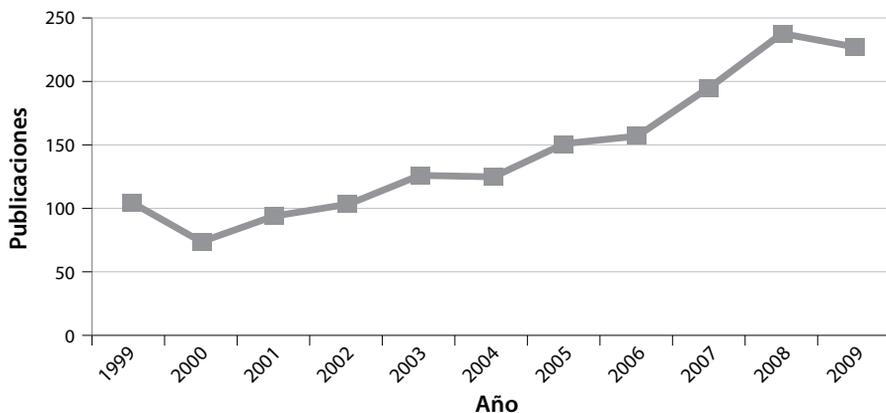
Disciplina científica	Dólares americanos			% del Total
	I+D	ACT	Total	
Ciencias Naturales	271.823,60	333.658,38	605.481,98	2,82
Ingeniería y Tecnología	2.407.033,43	1.965.655,26	4.372.688,69	20,35
Ciencias Médicas	610.296,33	266.500,00	876.796,33	4,08
Ciencias Agrícolas	14.396.974,82	49.350,00	14.446.324,82	67,24
Ciencias Sociales	263.937,66	906.645,31	1.170.582,97	5,45
Humanidades	2.300,00	10.000,00	13.300,00	0,06
TOTAL	17.952.365,84	3.531.808,95	21.485.174,79	100,00

Fuente: VCyT.

1.3.3 Publicación de artículos científicos

La base de datos del *Institute for Scientific Information (ISI)* da a conocer que los registros de Bolivia presentan un incremento: el año 2000 con 75 publicaciones registradas, y 229 para el año 2009; no se pudo diferenciar estos documentos por área de ciencia (ver Figura 17).

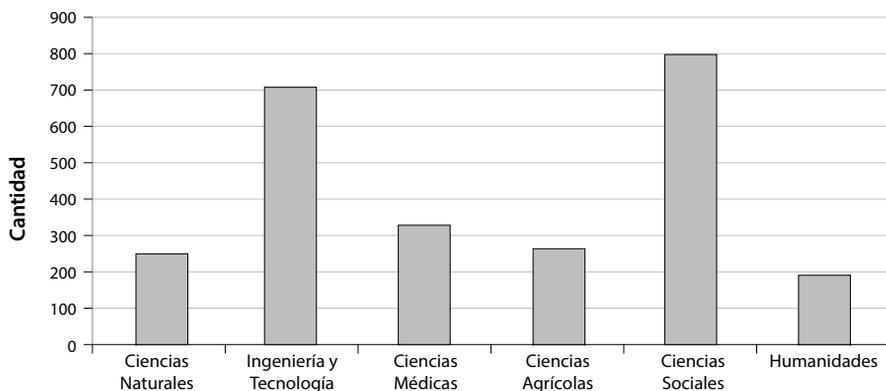
Figura 17. Registro de publicaciones ISI



Fuente: Base de datos ISI.

Según la encuesta realizada por el VCyT durante la gestión 2009 a nivel nacional, se publicaron 2.651 documentos; la mayoría de estos corresponde a las áreas de Ciencias Sociales e Ingeniería y Tecnología y 268 publicaciones al área de Ciencias Agrícolas. La mayor parte de estos documentos no están indexados a sistemas de registros de publicaciones científicas a nivel internacional (Figura 18).

Figura 18. Publicaciones científicas nacionales por área (gestión 2009)

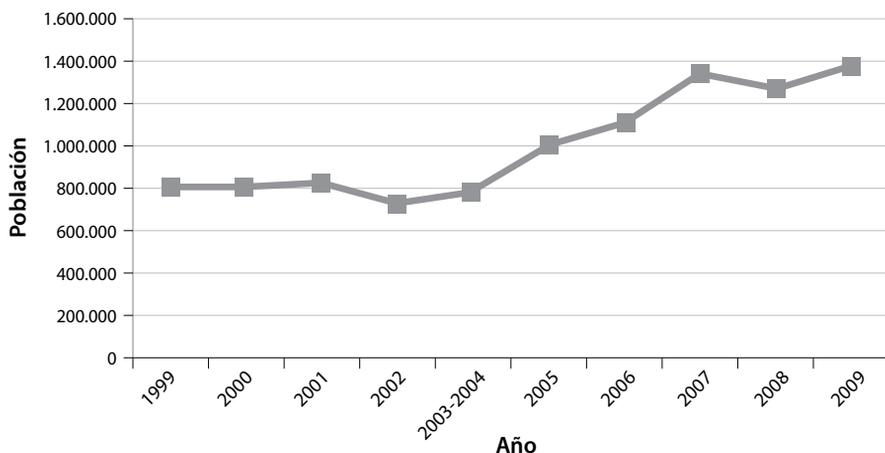


Fuente: VCyT.

1.3.4 Población con nivel de enseñanza superior

Para el periodo 1999 a 2009 se tiene un promedio de 108 personas con nivel de instrucción superior por cada 1.000 habitantes. La cifra más alta corresponde a 2009 donde se tiene a nivel nacional 1.391.571 habitantes con nivel de instrucción superior (ver Figura 19), esta cifra equivale a 136 profesionales por cada mil personas. Cabe destacar que en el periodo mencionado la población con nivel de instrucción superior presenta un crecimiento continuo.

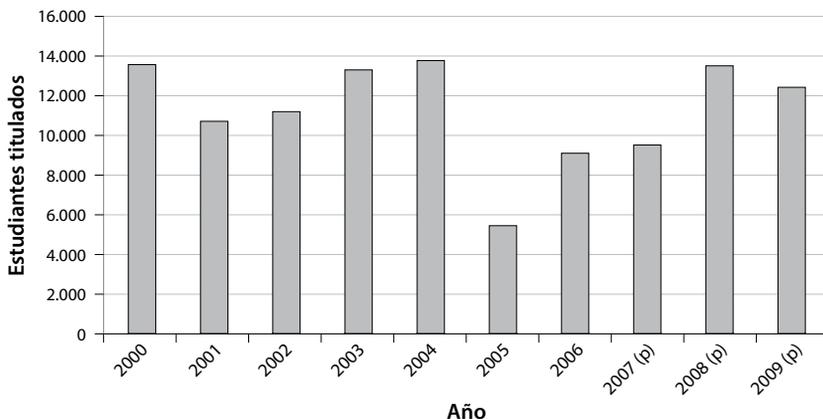
Figura 19. Población nacional con nivel de instrucción superior



Fuente: INE, Encuesta Continua de Hogares 2005 - 2008.

Con relación a estudiantes titulados por año en el Sistema Universitario Boliviano (conformado por todas las Universidades Públicas, la Universidad Católica Boliviana y la Escuela Militar de Ingeniería) se tiene para el periodo 2000 - 2009 un promedio anual de 11.285,1 titulados (ver Figura 20). Además, se cuenta en el país con más de 41 universidades privadas legalmente establecidas, sin embargo, no existen estadísticas sobre sus titulados.

Figura 20. Estudiantes titulados en diferentes áreas

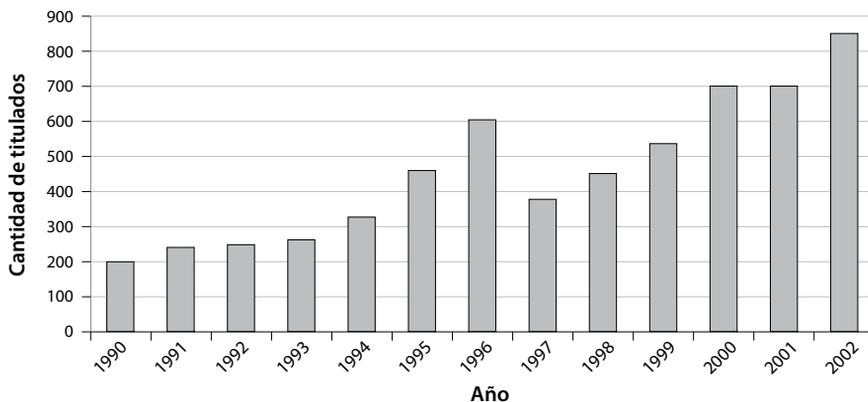


Fuente: INE.

1.3.5 Personas graduadas (nivel superior) en ciencias agrarias

El número de titulados en ciencias agrícolas, para 1990 a 2002, presenta un promedio de 455 personas por año. Alcanzando su valor más alto el año 2002 con 850 titulados (ver Figura 21); además de un incremento importante en cada gestión durante el periodo de tiempo analizado.

Figura 21. Personas tituladas en ciencias agrícolas



Fuente: RlCyT.

Los titulados en ciencias agrícolas con respecto al total de titulados (nivel superior) representan el 6,43% (promedio del periodo 2000 al 2002). Por otra parte, según entrevistas con autoridades universitarias, la cantidad de población estudiantil en las ciencias agrícolas tuvo una disminución significativa con relación a los últimos 10 años.

1.3.6 Investigadores en el país

Con relación a la cantidad de recursos humanos involucrados en investigación y desarrollo tecnológico, el estudio Potencial Científico y Tecnológico Boliviano realizado por el VCyT reporta un total de 2.326, entre investigadores a tiempo completo, becarios (tesistas) y técnicos de apoyo (ver Cuadro 14). El mayor número de recursos humanos se encuentra en el área de ciencias naturales (45%) y para las ciencias agrícolas corresponde el 8%.

Con respecto a estos datos, el VCyT identificó a nivel nacional a 304 entidades de investigación, de los cuales solamente 189 cumplieron con el llenado de la encuesta para el estudio mencionado, por lo mismo se puede asumir la posibilidad de una mayor cantidad de investigadores en el país.

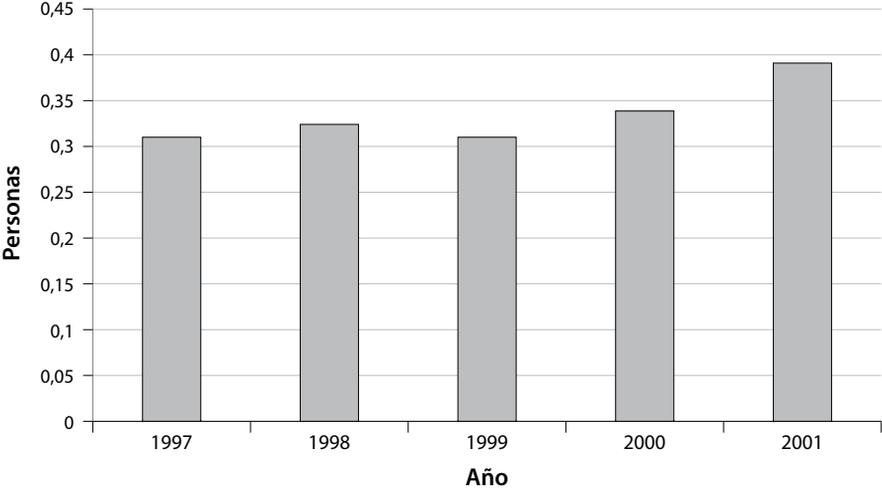
Cuadro 14. Recursos humanos en investigación

Área	Investigadores	Becarios	Técnicos	Total
Ciencias naturales	611	263	177	1051
Ingeniería y tecnología	316	82	148	546
Ciencias medicas	243	7	3	253
Ciencias agrícolas	102	54	28	184
Ciencias sociales	167	62	18	247
Humanidades	40	0	5	45
Total	1479	468	379	2326

Fuente: VCyT.

Los datos de la RICyT con relación a la cantidad de investigadores por cada mil integrantes de la PEA nos muestran un promedio de 0,33 personas, con un índice mayor el 2001 donde se tiene 0,39 (ver Figura 22).

Figura 22. Investigadores por cada mil integrantes de la PEA



Fuente: Elaboración propia con base en RICyT.

1.4 CONCLUSIONES

Los sectores agrícola y agroalimentario mantienen su importancia en la economía boliviana, su participación en el PIB nacional en los últimos años presenta fluctuaciones que manifiestan una disminución en su participación porcentual, situación que también puede explicarse por el incremento de las actividades de Extracción de Minas y Canteras, debido a los altos precios en el mercado internacional y una política de nacionalización de empresas estratégicas vinculadas con los hidrocarburos (principalmente gas natural).

Los datos de pobreza presentan una considerable disminución. Las políticas relacionadas con el acceso a la salud, analfabetismo cero, y bonos por maternidad y a los adultos mayores favorecen la mejora de las condiciones de vida de los pobladores rurales.

Las actividades agropecuarias mantienen su importancia en la economía rural, principalmente aquellas vinculadas con la agricultura familiar, aunque éstas implementan también estrategias económicas que combinan actividades no agrícolas en áreas urbanas; además, se presenta el caso de las familias rurales que migraron a las ciudades manteniendo sus cultivos, en menor grado crianzas, en sus lugares de origen. El pago por jornal de trabajo en tareas agrícolas sigue siendo el más bajo frente a otras actividades no agrícolas de cuenta propia y asalariados en el área rural.

Con respecto a los rendimientos y productividad de los principales cultivos priorizados por el gobierno boliviano e importantes para la canasta familiar y la agroindustria, sus índices son bajos, siendo inferiores en comparación con los países vecinos de la región sura-

americana; en el caso de la quinua se observa una disminución de los rendimientos, pero los volúmenes de producción incrementaron significativamente por la ampliación de la superficie cultivada.

En términos generales, el uso de fertilizantes es bajo, comparado con los países vecinos y a nivel mundial; los cultivos agroindustriales presentan mayor uso intensivo de fertilizantes e insumos agrícolas.

La producción orgánica es de prioridad nacional, destinada en su mayoría a la exportación y cuyos mayores volúmenes se concentran en cinco cultivos.

La producción de no *commodities* se caracteriza por el bajo uso de insumos y mecanización agrícola, la mayoría de estos cultivos no emplean semilla de calidad y presenta elevado uso de mano de obra; son productores que en su mayoría no acceden continuamente a información técnica. Los cultivos *commodities* consumen más insumos y maquinaria agrícola y casi la totalidad de sus cultivos usan semilla de calidad.

La población boliviana se caracteriza por bajos niveles de consumo de proteína animal, especialmente con respecto a la cantidad recomendada por organismos internacionales; para los casos de la leche, carne y pescado la producción nacional todavía es deficitaria.

La capacidad científica de Bolivia es pequeña (infraestructura, equipamiento, recursos humanos) con relación al tamaño de la economía nacional, el número de habitantes y los retos sociales. A su vez la inversión del Estado en ciencia, tecnología e innovación agroalimentaria es muy baja y sujeta a grandes fluctuaciones. No existen incentivos del sector público y privado para favorecer el desarrollo científico y la formación de recursos humanos especializados.

La marcada orientación académica de las temáticas de investigación provoca que los resultados no se traduzcan necesariamente en tecnologías útiles y soluciones a problemas específicos. En términos generales se tiene altos niveles de importación de tecnología.

CAPÍTULO II

ACTORES Y ROLES DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA Y FORESTAL

2.1 Marco histórico de la ciencia, tecnología e innovación agropecuaria en Bolivia

A principios del siglo XX se dieron las primeras iniciativas por organizar la investigación y el desarrollo tecnológico agropecuario a nivel nacional, en ese entonces el Ministerio de Colonización y Agricultura incorporó en su estructura una Dirección de Experimentación; asimismo, a partir de 1937, se promovió la creación de los Centros denominados Granjas Experimentales. Durante esta etapa y mediante convenios suscritos entre los Gobiernos de Bolivia y los Estados Unidos de Norteamérica, se creó el Servicio Agrícola Interamericano (SAI), como organismo encargado de realizar acciones para el desarrollo agropecuario del país, contribuyendo a establecer estaciones experimentales y un sistema de extensión de tecnologías agropecuarias.

Posteriormente, en 1975, con la creación del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) y del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), se dieron los primeros pasos para la estructuración y desarrollo de una institución nacional dedicada a la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria. Una de las características de IBTA fue la inducción de tecnologías desde los centros de

investigación. Asimismo, se desarrolló investigación básica, aplicada y adaptativa, con importantes resultados científicos a nivel nacional e internacional. El IBTA como modelo institucional, dependía casi exclusivamente del financiamiento proveniente de préstamos canalizados a través del Estado, que con los frecuentes cambios del gobierno nacional le generaron inestabilidad organizacional, técnica y financiera. A principios de los años noventa, se inició su reordenamiento organizacional, como primera medida se suprimieron las actividades de extensión agropecuaria en 1992. Luego, en 1997, el IBTA fue cerrado definitivamente.

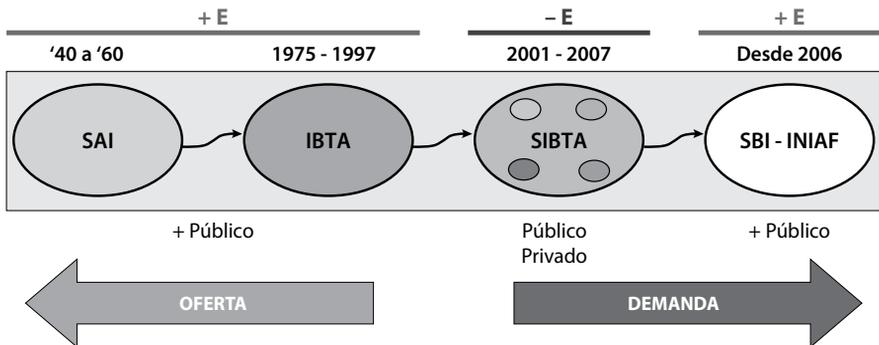
A partir de entonces se generó un vacío en la institucionalidad pública para la investigación y desarrollo de tecnologías agropecuarias, y consecuentemente de procesos de extensión agropecuaria, lo cual dio lugar a que otros actores, como las Organizaciones Privadas no Gubernamentales (ONG) y las Facultades de Agronomía, se vayan incorporando en estas actividades y la configuración inicial de un sistema.

Para el año 2000 se concluyó con el diseño del Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA), el cual dejó de operar en 2007. El SIBTA fue un modelo que buscó favorecer la articulación en el quehacer tecnológico entre organizaciones públicas y privadas, con el fin de lograr la modernización tecnológica del sector agropecuario, agroindustrial y forestal del país. En el marco del SIBTA, el Estado organizaba y promovía la tercerización de servicios a partir de cuatro Fundaciones privadas de interés público (Altiplano, Valles, Chaco y Trópico Húmedo). Como sistema, promovió la innovación de tecnologías en el marco de cadenas agroproductivas, donde sus propios actores definían los principales problemas y prioridades a ser encarados. Otro aspecto importante fue su contribución al fortalecimiento y modernización de la institucionalidad para la innovación agropecuaria en el país, con un enfoque que enfatiza la demanda más que la oferta tecnológica. Este modelo, considerado como in-

novador en América Latina, tuvo débil vínculo entre los procesos de investigación y de desarrollo tecnológico.

El actual Órgano Ejecutivo del Gobierno Boliviano incorporó en su estructura, por primera vez, un Viceministerio de Ciencia y Tecnología, como instancia rectora a nivel intersectorial, desde donde emergerán las grandes directrices, políticas y estrategias ejecutivas para el desarrollo de la ciencia y tecnología del país; este Viceministerio tiene como principal objetivo la consolidación del Sistema Boliviano de Innovación (SBI), con la participación de los diversos actores involucrados; el Sistema se focaliza en el rescate, generación y aplicación de conocimientos y tecnologías apropiadas para el desarrollo nacional sostenible. Para las áreas agrícola, pecuaria y forestal, en 2008 se creó el INIAF, como una organización pública descentralizada, normadora y coordinadora del Sistema Nacional de Innovación Agropecuario y Forestal (SNIAF). Una gráfica de la evolución de los modelos empleados en Bolivia a través del tiempo se presenta en la Figura 23.

Figura 23. Arreglos organizacionales para la investigación e innovación tecnológica agropecuaria



Fuente: Vargas, M. 2010.

+ E = Mayor presencia del Estado

- E = Menor presencia del Estado

2.2 El Sistema Boliviano de Innovación

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) de Bolivia define y establece a la ciencia, tecnología e innovación como instrumentos para apoyar el cambio de la matriz productiva hacia un desarrollo integral del país en armonía con la naturaleza. Esto supone también la incorporación de valor agregado a la producción primaria. Para cumplir con ese propósito, el Estado deberá proponer innovaciones en los procesos tecnológicos, mediante la consolidación del SBI⁵, el que se define como el “conjunto de actores interrelacionados y complementarios, que utilizan la ciencia, tecnología e innovación de forma coordinada y constructiva en la generación de soluciones integrales a problemas productivos, sociales y ambientales, con un enfoque de desarrollo participativo, equitativo y sustentable”. En ese marco, se tiene el mandato de generar y apropiar conocimientos científico-tecnológicos y revalorizar los saberes locales y conocimientos ancestrales

5 Los objetivos estratégicos del SBI son: i) vincular a los sectores público, generador de conocimiento y demandante de procesos de innovación para el cambio en la matriz productiva; ii) diseñar y poner en marcha mecanismos e instrumentos que permitan la ejecución de los procesos de innovación de manera sostenible; iii) desarrollar e implementar procesos de investigación para la solución a los problemas de los sectores productivo –estratégico y generador de ingresos y empleo– ambiental y social.

En el SBI participan y se interrelacionan diferentes actores, los cuales se agrupan en: i) el sector gubernamental referido a sus tres niveles (nacional, departamental y municipal); ii) el sector demandante de ciencia, tecnología e innovación, en el cual interactúan sectores sociales, como emprendimientos comunitarios, asociaciones productivas, micro, pequeñas, medianas y grandes empresas; iii) el sector generador de conocimiento que incluye a los Centros de Investigación, dependientes de universidades, institutos estatales (ej.: INIAF, Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear – IBTEN, entre otros), Centros de Tecnología e Innovación, laboratorios privados, Fundaciones, ONG´s.

para resolver problemas y encarar demandas y necesidades de manera transversal e integradora, transformando la matriz productiva.

Desde el VCyT se avanzó en conceptualizar el SBI y la definición de su posible estructura, mecanismos de articulación de los actores en los diferentes espacios territoriales y sus unidades de gestión respectiva. Sin embargo, entre los principales logros en su implementación podemos mencionar: a) la conformación de redes de investigación en temáticas estratégicas para el desarrollo del país, los que desarrollaremos posteriormente; y, b) la implementación del Sistema Boliviano de Información Científica y Tecnológica (SIBICYT), que posibilita el intercambio y generación de información científica y tecnológica mediante una plataforma virtual de acceso gratuito a bibliotecas digitales y centros de documentación nacional e internacional.

El SBI tiene un abordaje multisectorial, por lo que para el sector agropecuario y forestal se promueve el SNIAF, donde el INIAF es la instancia rectora. La articulación institucional y programática aún no se efectiviza entre el SBI y el SNIAF, por ejemplo el INIAF no tiene vinculación alguna con las redes de investigación promovidas por el VCyT en el marco del SBI.

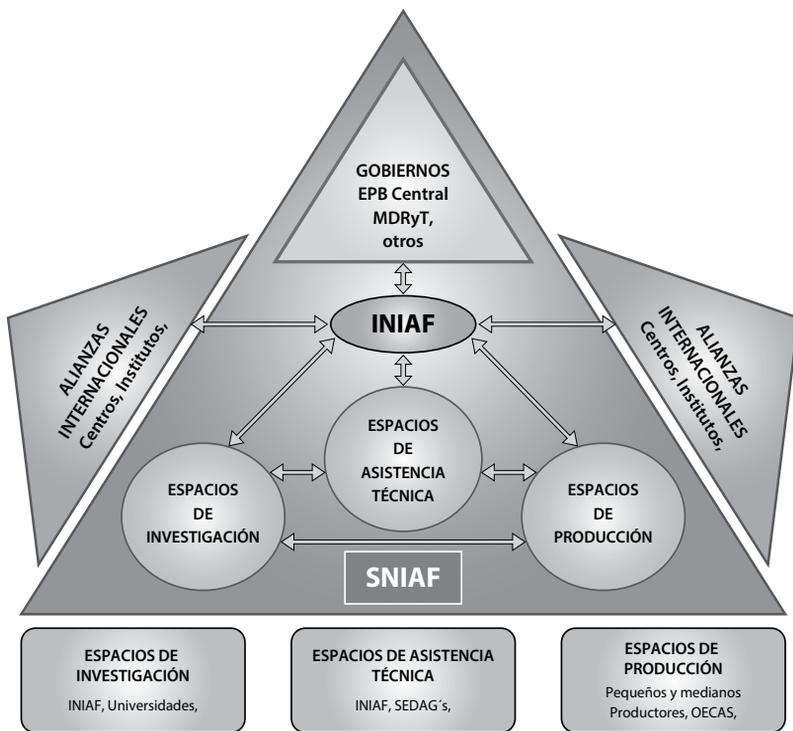
2.3 El Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal

El SNIAF⁶ es concebido como un sub sistema del SBI que articula, gestiona e impulsa las innovaciones relacionadas con la producción agrícola, ganadera y forestal, considerando sus diferentes eslabones; en ese sentido, son de importancia estratégica la asistencia técnica, extensión y capacitación, investigación, recursos genéticos, abastecimiento de semillas, etc.

En la configuración institucional del SNIAF, el modelo actual considera la existencia de un marco institucional para la innovación tecnológica, definido por las organizaciones que conforman el sistema de innovación y por sus relaciones; entre ellos, se pueden citar: a) los organismos públicos; representados por el MDRyT, VCyT del Ministerio de Educación, Ministerio de Medioambiente y Aguas (MMAyA), el INIAF, entre otros; b) el sector productivo; conformado por los productores agrícolas y agroindustriales, asociaciones, gremios, comunidades indígenas originarias campesinas; c) los centros de investigación y desarrollo tecnológico (públicos, privados y del sistema universitario); d) el sistema de educación superior; y, e) los proveedores de servicios y recursos financieros (ver Figura 24).

6 El SNIAF busca aportar a mayores niveles de desarrollo y bienestar social, fundamentado en una sólida base de conocimiento en términos de ciencia, tecnología e innovación, procurando además una justa distribución de los beneficios. Para ello se plantea una conveniente y oportuna recomposición de sus aparatos productivos agrarios mediante la optimización tecnológica de los procesos e insumos utilizados, constituyéndose como elemento fundamental para el logro de la seguridad alimentaria de la población y la generación de economías mediante la obtención de excedentes en productos y servicios de calidad demandados.

Figura 24. Sectores involucrados en el SNIAF



Fuente: MDRyT, Plan Estratégico Institucional 2011 – 2015.

El INIAF se constituye en el órgano rector y articulador del SNIAF, en materia de ciencia, tecnología e innovación, del sector agropecuario y forestal. Para asumir este rol se espera que sus primeras tareas se realicen de manera corporativa con los actores del sistema, posteriormente, en la medida que se vaya consolidando, desarrollará también acciones directas en algunos ámbitos territoriales. Al respecto, es necesario destacar que, bajo la actual política de gobierno, el Estado se propone reasumir protagonismo en el desarrollo de la ciencia y tecnología agropecuaria y la extensión rural. En el Cuadro 15 se presenta una síntesis de las principales instituciones que participan del sistema.

Cuadro 15. Principales actores del SNIAF

Actores	Descripción
Sector público	Representado por todas las entidades públicas que realizan políticas, promueven iniciativas como programas, proyectos de interés estratégico para el desarrollo agropecuario y vinculado con la Ciencia, Tecnología e Innovación, a nivel nacional, departamental y municipal.
Sector productivo	Conformado por los espacios de producción en los que se consideran los emprendimientos comunitarios, asociaciones y organizaciones productivas; micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, desde los cuales también se puede generar conocimiento.
Sector generador de conocimiento	Integrado por instituciones de carácter público o privado que tienen como función implementar los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las áreas de su especialidad. Estas entidades comprenden no solo instituciones, sino personas que generan innovación, lo que implícitamente incluye a quienes desarrollan conocimiento local y sabiduría ancestral, en el marco conceptual del “diálogo de saberes”.

Fuente: INIAF.

En el marco del sistema, el sector público tiene diferentes roles fundamentales: a) agente articulador de los actores involucrados, b) facilitador del entorno financiero, c) como demandante de procesos de innovación y d) agente de apoyo a la producción a través de sus entidades de servicios técnicos y tecnológicos.

2.3.1 Sector público

Al sector público está constituido por los diferentes niveles de gobierno, para el caso boliviano son: nacional, departamental y municipal, además de regional por las nuevas condiciones del país. Son estas instancias públicas las que tienen como mandato generar políticas relacionadas con la ciencia, tecnología e innovación, agrícola, pecuaria y forestal.

En ese contexto, el principal rol del sector público es constituirse como agente articulador que establece las condiciones para el intercambio y diálogo de saberes entre los otros dos sectores. Sin embargo, un aspecto determinante es la facilitación del entorno financiero mediante la canalización y apalancamiento de recursos para el

SNIAF, además de generar incentivos que posibiliten un mayor interés en la inversión hacia la innovación. Finalmente el sector público también es demandante de procesos de innovación, los mismos que se reflejan en el Plan Nacional de Desarrollo, Planes Departamentales de Desarrollo y Planes de Desarrollo Municipal. Diferentes instituciones del sector público también son parte de la generación de conocimientos, los mismos son desarrollados en el sector correspondiente. En el Cuadro 16 se presentan las instituciones del sector público involucradas con el SNIAF.

Cuadro 16. Instituciones del sector público en el SNIAF

Instancia	Instituciones
Sector público	<ul style="list-style-type: none"> • Viceministerio de Ciencia y Tecnología. • Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario. • Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos. • Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal. • Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego. • Gobiernos Autónomos Departamentales. • Gobiernos Autónomos Municipales.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2 Sector productivo

En este sector se incluye a los productores pequeños, medianos y grandes y todos aquellos que generan productos y están inmersos en los mercados (local, nacional y/o internacional). Abarcando también a: i) los proveedores de insumos agrícolas, muchos de estos son empresas de origen extranjero y con presencia importante para la agroindustria, y ii) las instancias representativas macro (nacional y departamental) de las comunidades campesinas e indígenas, algunas de ellas se presentan en el Cuadro 17.

En cuanto a los productores, se constituyen como instancias que posibilitan identificar oportunidades de innovación con base en sus problemas y necesidades. Esta captura y propuesta de alternativas de solución requiere mecanismos de interacción y sus propios pro-

cesos del SNIAF, como por ejemplo los Consejos Departamentales de Innovación y los Espacios Locales de Concertación planteados por el INIAF. Por otra parte, se debe considerar que el sector productivo también es generador de conocimiento, que debe ser compatibilizado mediante el diálogo de saberes.

Cuadro 17. Instituciones del sector productivo en el SNIAF

Instancias	Instituciones
Sector productivo	<ul style="list-style-type: none"> • Confederación Agropecuaria Nacional (CONFEAGRO). • Cámara de Industria y Comercio de Santa Cruz (CAINCO). • Confederación de Ganaderos de Bolivia (CONGABOL). • Cámara Agropecuaria del Oriente (CAO). • Asociación Nacional de Avicultores (ANA). • Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia (CSUTCB). • Confederación Nacional de Mujeres Campesinas de Bolivia Bartolinas Sisa (CNMCB-BS). • Comité Integrador de Organizaciones Económicas Campesinas (CIOEC). • Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia (AOPEB). • Consejo Nacional de Ayllus y Marcas del Qollasuyo (CONAMAQ). • Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia (CIDOB). • Confederación Sindical de Comunidades Interculturales de Bolivia (CSCIB).

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3 Sector generador de conocimiento

Las instituciones generadoras de conocimiento son aquellas de carácter público, privado o mixto que implementan procesos de investigación, desarrollo tecnológico y promueven la innovación. Estas entidades pueden ser institutos o centros universitarios, laboratorios, fundaciones, ONG, facultades agropecuarias, escuelas técnicas o tecnológicas y asociaciones de productores que generen conocimientos y tecnología, la transfieran o capaciten (ver Cuadro 18)⁷.

⁷ Los roles de cada actor institucional dependen de sus capacidades desarrolladas e instaladas, alcance y ámbito de acción. Por ejemplo el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) puede aportar al SNIAF con información agroclimática sobre las precipitaciones pluviales y pronósticos a nivel nacional. En cambio, centros especializados como el Centro de Investigación Agrícola Tropical podrá aportar en los procesos de producción de trigo; las ONG con métodos de asistencia técnica y capacitación.

En este sector antiguamente se consideraba únicamente a la comunidad científica y académica; actualmente, en el marco del SNIAF y el diálogo de saberes, se usa un concepto más amplio que incluye a otros actores que desarrollan productos o servicios innovativos, como, por ejemplo, los provenientes del sector productivo (productores, asociaciones, entre otros) que cuentan con saberes locales y ancestrales que deben ser combinadas con el conocimiento académico. Sin embargo, no se tienen aún experiencias concretas y mecanismos institucionales que posibiliten esta combinación de conocimiento y saberes.

Cuadro 18. Instituciones del sector generador de conocimiento en el SNIAF

Instancias	Instituciones
Sector generador de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF). • Servicio Nacional de Propiedad Intelectual (SENAPI). • Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG). • Instituto Geográfico Militar (IGM). • Centro Nacional Vitivinícola (CENAVIT). • Instituto Nacional de Laboratorios en Salud (INLASA). • Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola Boliviano (CIDAB). • Instituto Boliviano de Tecnología Nuclear (IBTEN). • Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). • Servicio Nacional de Riego (SENARI). • Laboratorios, centros especializados (LIDIVET, LIDIVECO). • Programa Nacional de Cambio Climáticos (PNCC). • Direcciones de Ciencia y Tecnología de las universidades públicas. • Facultades de Ciencias Agropecuarias y Forestales. • Institutos y Centros dependientes de las Universidades. • Institutos Técnicos-Tecnológicos Privados y Públicos. • Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP). • Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT). • Instituto para el Hombre Agricultura y Ecología (IPHAE). • Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA). • Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA). • Centro de Investigación y Promoción del Campesino (CIPCA). • Conservación Internacional (CI). • Productividad Biosfera Medio Ambiente (PROBIOMA). • Programa de Investigación Estratégica de Bolivia (PIEB). • Asociación de Instituciones de Promoción y Educación (AIPE). • Asociación de Médicos Veterinarios de Bolivia. • Asociación de Productores Ecológicos de Bolivia (AOPEB). • Comité Integrador de Organizaciones Económicas Campesinas (CIOEC).

Fuente: Elaboración propia.

2.4 Actores estratégicos del sector público

2.4.1 Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

El MDRyT es la instancia rectora del sector agropecuario nacional y tiene a su cargo formular políticas y estrategias para el desarrollo agropecuario rural y forestal. Es responsabilidad de este Ministerio fomentar el desarrollo económico y social de las comunidades y organizaciones económicas campesinas e indígenas, protegiendo sus derechos sociales, económicos y culturales; apoyar al sector empresarial agropecuario y a los pequeños y medianos productores, en sus iniciativas económicas orientadas al mercado interno y a la exportación; fomentar la mecanización, construcción y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la producción agropecuaria; establecer políticas para garantizar la sanidad agropecuaria y la inocuidad alimentaria; formular políticas para el desarrollo de estrategias de asistencia técnica y el establecimiento de mecanismos de investigación, innovación y transferencia tecnológica en todo el proceso productivo y de agregación de valor de la producción agropecuaria y forestal.

El MDRyT está conformado por tres viceministerios y seis direcciones generales, que tiene concentración en temáticas de desarrollo agropecuario, rural, forestal, coca y tierras (ver Cuadro 19).

Cuadro 19. Estructura del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

Viceministerios	Direcciones Generales
Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario	Dirección General de Desarrollo Rural. Dirección General de Producción Agropecuaria y Soberanía Alimentaria.
Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral	Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización. Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca.
Viceministerio de Tierras	Dirección General de Tierras. Dirección General de Distribución de Tierras.

Fuente: *Elaboración propia.*

2.4.2 Viceministerio de Ciencia y Tecnología

Mediante el Decreto Supremo 29894 (Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional) se crea el VCyT, con el propósito de operativizar los planteamientos vinculados con la ciencia, tecnología e innovación en el Plan Nacional de Desarrollo y dar cumplimiento al mandato Constitucional contenido en el artículo 103 de la Norma Suprema del Estado.

El VCyT inicialmente estuvo dentro la estructura del Ministerio de Planificación para el Desarrollo, actualmente se encuentra en el Ministerio de Educación, desde donde se promueve mayor articulación y dinamización con el sistema universitario boliviano y sus centros e institutos de investigación. Sus actuales atribuciones y funciones son:

- Diseñar y proponer políticas de ciencia, tecnología, innovación y revalorización de saberes locales y conocimientos ancestrales de forma concurrente con las entidades territoriales autónomas y descentralizadas, en el marco del Plan de Desarrollo Económico y Social, en los ámbitos nacional, sectorial, intersectorial y regional.
- Diseñar e impulsar la ejecución de programas y proyectos en ciencia, tecnología, innovación en el marco del Plan de Desarrollo Económico y Social dentro de los ámbitos nacional, sectorial,

intersectorial, y regional, en concurrencia con las entidades territoriales autónomas y descentralizadas

- Contribuir a la implementación de proyectos y programas de investigación científica tecnológica y de innovación, formulados por los diferentes sectores en los ámbitos regional y nacional en concurrencia con las entidades territoriales autónomas y descentralizadas.
- Implementar programas de investigación científica, tecnológica y de innovación transectorial con las entidades territoriales autónomas en los ámbitos nacional, sectorial y regional.
- Implementar y consolidar el SBI para el desarrollo de procesos, productos y servicios innovadores de forma concurrente con las entidades territoriales autónomas y descentralizadas.
- Proponer políticas e implementar programas de ciencia, tecnología e innovación asociados al sistema educativo, en coordinación con el Ministerio de Educación y las universidades.

2.4.2.1 Redes de investigación e innovación

El Ministerio de Educación a través del VCyT conformó Redes que vinculan a investigadores de diferentes especialidades capaces de responder a las demandas del Estado y de sectores socio-productivos y con resultados de impacto económico y social. Éstas se presentan en el Cuadro 20.

Cada una de las redes presentan dinámicas propias y vienen realizando actividades de coordinación y ejecución de proyectos en sus lineamientos de trabajo priorizados. Estas redes cuentan con el auspicio del VCyT para sus reuniones o fondos semilla en las estrategias de captación de recursos financieros. Se observa mayor participación e interés de los institutos y centros de investigación universitarios y de algunas instituciones privadas, así como de centros públicos de investigación. El INIAF tiene una participación esporádica en algunas de las redes.

Cuadro 20. Redes de investigación e innovación

Red	Objetivo	Líneas de trabajo
<p>Alimentos</p> <p>Coordinadora: Luz Miriam Vargas Coca Centro de Alimentos y Productos Naturales, UMSS</p>	<p>Coordinar las actividades de ciencia tecnología e innovación, de la comunidad científico – tecnológica de Bolivia en el ámbito alimentario que respondan a las demandas de la sociedad y del Estado.</p>	<p>Diversidad alimentaria como estrategia de nutrición. Recuperación de nuevas fuentes alimentarias a partir de la biodiversidad local. Vigilancia integral de la inocuidad alimentaria. Desarrollo y socialización de tecnología emergente por el consumo alimentario. Determinación de bio-disponibilidad de proteína vegetal y micronutrientes (hierro, vitamina A). Apoyo a la producción sustentable alimentos</p>
<p>Biodiversidad</p> <p>Coordinador: Julio Rojas Guaman CIPA, UAP</p>	<p>Impulsar la investigación científica y tecnológica, para la conservación y el uso sustentable de los recursos de la biodiversidad, incorporando los conocimientos tradicionales y los saberes locales, con un enfoque integral, que promueva el desarrollo local, regional y nacional en base a la articulación institucional.</p>	<p>Conservación de la biodiversidad Manejo sustentable de la biodiversidad Conocimientos tradicionales y saberes ancestrales Fortalecimiento de recursos humanos en biodiversidad Fundamentación científica a normativas Articulación de instituciones</p>
<p>Energías renovables</p> <p>Coordinador: Omar Arzabe Programa de Doctorado en Energías Renovables - UMSS</p>	<p>Promover el desarrollo e implementación de programas de investigación científica tecnológica e innovación en el campo de las EERR, contribuyendo en la mejora de la calidad de vida de los distintos sectores sociales y a la transferencia tecnológica a los sectores productivos, a través de la articulación interinstitucional.</p>	<p>Generación de energía en sistemas aislados (solar, eólica, biomasa y biocombustibles, micro-centrales hidroeléctricas). Generación distribuida, para la integración a la red. Almacenamiento de energía. Eficiencia energética y cambio de la matriz energética. Usos y aplicaciones de las Energías Renovables.</p>
<p>Energía nuclear</p> <p>Coordinador: Isaac Poma UMSA</p>	<p>Promover la investigación científica y tecnológica en el área nuclear y coordinar actividades de la Red con entidades estatales y privadas en el uso de la energía nuclear con fines pacíficos.</p>	<p>Medicina y sus aplicaciones. Contaminación ambiental radiactiva. Producción de radioisótopos.</p>
<p>Tecnologías de información y comunicación</p> <p>Coordinador: Mario Velasco VCyT</p>	<p>Promover investigación, desarrollo e innovación de las TIC mediante la integración de redes locales, nacionales e internacionales con el fin de beneficiar a la comunidad.</p>	<p>Educación. Conectividad. Innovación. Normativa.</p>

Red	Objetivo	Líneas de trabajo
<p>Remediación ambiental</p> <p>Coordinador: Jesús Cárdenas UTO</p>	<p>Establecer un espacio de intercambio, coordinación, difusión y asesoramiento técnico – científico para la remediación ambiental.</p>	<p>Minería. Hidrocarburos. Agropecuaria. Aguas residuales urbanas e industriales. Contaminación Atmosférica</p>
<p>Bosque</p> <p>Coordinadora: Fátima Baque- ros CATIE</p>	<p>Promover e incentivar la cooperación e intercambio de conocimientos, experiencias y prácticas entre instituciones y personas que desarrollan actividades de investigación para el manejo y conservación de los bosques del país, buscando optimizar recursos, capacidades y alcances, contribuir al desarrollo socioeconómico y responder oportuna y eficientemente a las demandas de la sociedad.</p>	<p>Amenazas a los bosques. Ecología y silvicultura. Manejo sostenible de bosques. Monitoreo de bosques. Información. Industria y tecnología de la madera. Agroforestería.</p>
<p>Recursos hídricos</p> <p>Coordinador: Miguel Ontí- veros</p>	<p>Fortalecer la interacción multidisciplinaria entre instituciones de investigaciones públicas y privadas para la generación y difusión de conocimientos y metodologías de calidad y relevancia, sobre temáticas relacionadas a los recursos hídricos.</p>	<p>Adaptación a los efectos de los cambios globales en las cuencas fluviales y los sistemas acuíferos. Mejorar la gestión de los recursos hídricos para la sostenibilidad. Eco-hidrología para la sostenibilidad. La educación relativa al agua para el desarrollo sostenible y rescate de conocimientos tradicionales (transversales).</p>
<p>Salud</p>	<p>Promover la incorporación de procesos de investigación e innovación que contribuyan a la solución de problemas priorizados en salud para proponer programas, proyectos y acciones, que permitan potenciar las posibilidades de contribución de la capacidad científica y tecnológica en la mejora de la realidad sanitaria del país, que considere los determinantes sociales de la salud.</p>	<p>Sistema de información en salud Nutrigenómica. Salud ambiental tecnologías e innovación en salud. Articulación multidisciplinaria para superar los problemas en salud. Seguridad alimentaria. Plantas medicinales.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en Memoria 1er Encuentro Nacional de Redes de Investigación e Innovación y www.infocyt.gob.bo

2.4.3 Ministerio de Medioambiente y Agua

El MMAyA tiene como principales competencias: la formulación de políticas de planificación estratégica para el uso sustentable de los recursos naturales, y conservación del medio ambiente articulándolas con los procesos productivos y el desarrollo social y tecnológico; establecer y estructurar mecanismos para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, agua, conservación, protección del medio ambiente y biocomercio. Tiene tres viceministerios (ver Cuadro 21), de los cuales los más vinculados con el SNIAF son los viceministerios de Recursos Hídricos y Riego y el de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y Gestión y Desarrollo Forestal.

Cuadro 21. Estructura del Ministerio de Medioambiente y Agua

Viceministerios	Direcciones Generales
Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico	Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego	Dirección General de Cuencas y Recursos Hídricos. Dirección General de Riego.
Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y Gestión y Desarrollo Forestal.	Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas. Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos. Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal.

Fuente: Elaboración propia.

2.5 Descripción de actores estratégicos del sector generador de conocimiento

2.5.1 Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal

El INIAF es creado mediante el Decreto Supremo N° 29611 el 25 de junio de 2008, el que lo establece como una Institución Descentralizada de Derecho Público, con personería jurídica propia, autonomía de gestión administrativa, financiera, legal y técnica, que tiene patrimonio propio y está bajo tuición del MDRyT. Este instituto está bajo la responsabilidad de una Dirección General Ejecutiva quien ejerce la representación institucional y es la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE).

La estructura organizacional del INIAF responde a un Directorio, como nivel superior que es la máxima instancia resolutoria y normativa, garantizando así el cumplimiento de los objetivos de la institución, y está compuesto por cinco miembros:

- Ministro (a) de Desarrollo Rural y Tierras.
- Viceministro(a) de Desarrollo Rural y Agropecuario.
- Un representante del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural.
- Un representante del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- Un representante del Ministerio de Planificación del Desarrollo.

A nivel nacional se cuenta con tres Direcciones Técnicas: Investigación, Asistencia Técnica y Comunicación y Semillas, cada una con sus diferentes unidades, además de oficinas a nivel Departamental,

Regional y Centros Experimentales y una Dirección Administrativa Financiera (DAF).

Con respecto a su financiamiento, el INIAF cuenta con recursos provenientes del Estado. Sin embargo, su mayor fuente deriva de recursos externos, que son canalizados mediante préstamos o donaciones. Asimismo, se buscan contrapartidas de las Gobernaciones, Municipios y otras instituciones de cooperación para la ejecución de proyectos de innovación. Actualmente, cuenta con recursos de un préstamo proveniente del Banco Mundial - Asociación Internacional de Fomento (AIF) para el financiamiento del "Proyecto de Innovación y Servicios Agrícolas (PISA)", además de donaciones de países cooperantes (DANIDA, COSUDE, GIZ, entre otros).

2.5.1.1 Dirección Nacional de Investigación

El componente de investigación del INIAF tiene por objetivo generar, adaptar, validar y recuperar tecnologías y conocimientos que constituyan la base para la innovación agropecuaria y forestal en Bolivia. También desarrollan programas de corte transversal en: agricultura familiar; manejo y conservación de agua y suelos con visión de cuenca; biotecnología para reproducción masiva de material genético; cambio climático; y evaluaciones sociales y ambientales.

El INIAF promueve y articula la investigación mediante alianzas estratégicas, conformadas por grupos de investigación (instituciones públicas y privadas), para ello, fomenta las sinergias y complementariedad en experiencia, representación geográfica, capacidad en recursos humanos e infraestructura. Este elemento tiene como perspectiva institucional el desarrollo de investigación agropecuaria y forestal basado en las siguientes políticas institucionales:

- Gestión del INIAF y SNIAF en el ámbito de investigación.
- Generación, organización, articulación y ejecución de la investigación agropecuaria y forestal.

- Gestión de recursos genéticos de la agro-biodiversidad, parientes silvestres y microorganismos.
- Acciones participativas y apropiadas por los productores.
- Priorización de la demanda convergente basada en las necesidades del pueblo con los requerimientos de los productores de las necesidades del pueblo.

En el marco del “Proyecto de Innovación y Servicios Agrícolas (PISA)”, esta Dirección ejecuta siete programas nacionales de investigación en los rubros: Trigo, Hortalizas, Papa, Quinoa, Maíz, Bosques y Ganadería y Forrajes. Además, se implementa un fondo competitivo de investigación, donde se desarrollaran 24 subproyectos de investigación. Los otros rubros priorizados son el maíz, arroz y caña de azúcar, los mismos se ejecutan con recursos provenientes de otras fuentes.

2.5.1.2 Dirección Nacional de Asistencia Técnica

La Dirección de Asistencia Técnica implementa alianzas con Gobiernos Departamentales y Municipales, Universidades, ONG y otras entidades departamentales y locales, públicas y privadas, con el fin de fortalecer las capacidades de productores, promotores y técnicos en innovación y tecnologías agropecuarias y forestales. Coordina los procesos de concertación sobre las principales prioridades estratégicas a ser atendidas por el SNIAF en sus diferentes niveles territoriales, mediante los Consejos Departamentales de Innovación (CDI), Consejos Regionales de Innovación (CRI) y Espacios Locales de Concertación (ELC). Implementa Centros de Referencia, los cuales son lugares geográficos, donde productores, investigadores, instituciones u otros desarrollan acciones innovadoras ejemplares, que requieren ser socializadas y puestas en conocimiento de forma equitativa hacia otros productores.

Desde la perspectiva institucional del INIAF, mediante esta Dirección se implementará la asistencia técnica, extensión y capacitación para la producción agropecuaria y forestal de forma eficiente, eficaz

y equitativa hacia todos los productores interesados, vinculados a los programas nacionales priorizados, como a las demandas en los niveles departamental y local. Sus principales políticas son:

- Desarrollo y gestión del INIAF y SNIAF en el ámbito de asistencia técnica.
- Desarrollo de capacidades de productores, promotores y técnicos del INIAF y del SNIAF en innovaciones y tecnologías en agropecuaria y forestal.
- Acceso equitativo a tecnología y conocimiento.
- Reconocimiento de capacidades de los actores históricos del SNIAF.
- Asistencia técnica a través de diferentes instrumentos y metodologías como: actividades participativas en centros de referencia, días de campo demostrativos, talleres, publicaciones, internet, etc.

2.5.1.3 Dirección Nacional de Semillas

La Dirección Nacional de Semillas tiene por objetivo “contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria nacional, garantizando que los productores agropecuarios y forestales dispongan de semilla y material vegetal de propagación con identidad varietal de alta productividad, calidad genética, fisiológica, física y fitosanitaria”. Las Políticas del INIAF en esta Dirección son:

- Fortalecimiento y consolidación de los procesos de certificación, fiscalización y registro de semillas.
- Armonización de normas y reglamentos de semillas al nuevo marco constitucional.
- Reconocimiento y revalorización de la semilla de uso propio y tradicional.
- Ampliar el acceso, disponibilidad y uso de semillas de calidad.

Con respecto a la certificación, el INIAF realiza el proceso técnico de verificación oficial de la calidad de semilla, en campo y laboratorio, considerando las normas establecidas para cada especie o grupos de especies. La fiscalización permite la verificación de la calidad de la semilla, mediante muestreo en el envase final, el que puede ser también en la fase de comercialización; la verificación comprende los parámetros de calidad: a) fisiológica, b) física, c) sanitaria y d) genética, cuando fuera posible. Mediante el registro logra ordenar los procesos de producción, acondicionamiento, comercialización y utilización de semilla certificada, así como las variedades y su condición de protegidas o públicas. Finalmente, realiza el control de comercio, distribución y transporte de semillas en cumplimiento a normas vigentes.

2.5.2 Universidades

La universidad boliviana actualmente atraviesa cuestionamientos sobre sus respuestas a las demandas sociales y del Estado. Además, existe el desarrollo de iniciativas y propuestas de creación de nuevas universidades, especialmente las “Universidades Indígenas”, las cuales también son financiadas con recursos provenientes del Tesoro General de la Nación. Un aspecto coyuntural, es que el Gobierno Nacional destaca que algunas universidades privadas están jugando un rol mucho más activo y proactivo en la búsqueda de resolver los problemas y demandas de la sociedad.

Asimismo, el Plan Nacional de Desarrollo (PND), los planes sectoriales y el INIAF, destacan la importancia de las universidades en este nuevo contexto y le dan un rol protagónico y central como institución clave y estratégica para la investigación, extensión y formación de recursos humanos.

El Ministerio de Educación, clasifica a las Universidades en 4 tipos (Cuadro 22) e identifica a un total de 83 universidades a nivel nacional, destacando que la mayor cantidad corresponde a las universidades privadas.

Cuadro 22. Universidades en Bolivia

Tipo de Universidad	Número
Universidades Estatales Publicas Autónomas	11
Universidades Estatales Públicas de Régimen Especial	6
Universidades Privadas Adscritas al Sistema de la CEUB	2
Universidades Privadas de Bolivia	64
Total general	83

Fuente: Guía de Universidades de Bolivia.

La concentración de las Universidades privadas se encuentra mayoritariamente en los departamentos del eje central (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz); el 39% de las mismas están en el departamento de La Paz, le siguen Santa Cruz y Cochabamba con 19% y 18% respectivamente.

A nivel nacional, la oferta universitaria es de 37 carreras en las áreas de agronomía, pecuaria, forestal y piscicultura, agroindustria e ingeniería de alimentos. De todas estas carreras ofertadas, la mayoría corresponde a las universidades públicas.

Con respecto a la formación postgradual, en Bolivia se inicia en el año 1984, con la creación del primer postgrado multidisciplinario en Ciencias del Desarrollo (CIDES) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). Para el sector agropecuario y forestal, existe poca oferta de programas de postgrado y no están consolidados y mucho menos institucionalizados, por ejemplo, la mayoría de los programas de maestría no han pasado de una o dos versiones, además de enfocarse en temas de visión estratégica y planificación del desarrollo, y no así en temáticas científicas y técnicas vinculadas con la producción agropecuaria.

El Estatuto Orgánico de la Universidad Boliviana manifiesta que la investigación científica y tecnológica es obligatoria y constituye parte indivisible de la actividad académica formativa en todas las carre-

ras profesionales de la Universidad Pública Boliviana y orientada al conocimiento y esclarecimiento de la realidad boliviana y latinoamericana, a la búsqueda de soluciones concretas de los problemas de producción, gestión y desarrollo y la productividad regional, nacional y global. Asimismo, el Sistema Universitario debe mantener relaciones permanentes con las unidades productivas y con todos los organismos relacionados a los problemas económicos, técnicos y sociales. La mayoría de las facultades y carreras vinculadas con la producción agropecuaria cuentan con institutos y centros de investigación, existen experiencias destacables sobre la generación de conocimientos y tecnologías destinadas a satisfacer las demandas del sector productivo, sin embargo una mayoría de estos institutos y centros no presentan aportes concretos a demandas reales, caracterizándose por el abordaje disperso y esporádico de sus temáticas de investigación.

2.5.3 Asociación Boliviana de Educación Superior en Ciencias Agrarias y Afines

La Asociación Boliviana de Educación Superior en Ciencias Agrarias y Afines (ABESCA), está constituida por las Facultades de Ciencias Agropecuarias, Forestales y Veterinarias del Sistema Universitario Boliviano. Los Decanos (Directores, Jefes de carrera según sea el caso) de cada una de las instituciones participan como miembros de la Asociación. Su organización consta de las siguientes instancias: a) Asamblea general; b) Consejo directivo, conformado por un Presidente y cuatro Vicepresidentes; c) Secretaría técnica; y d) Instancias de asesoramiento académico y científico. La Asociación se reúne de forma ordinaria una vez al año, pudiendo realizarse otras reuniones extraordinarias dependiendo a las actividades planificadas o necesidad manifestada por sus miembros.

La ABESCA se constituye en una instancia de análisis y debate sobre la educación agropecuaria y rural en el país, en un entorno de cambios nacionales y globales que generan nuevas exigencias de per-

tinencia, calidad y eficiencia en los sistemas de educación superior. Sus objetivos son:

- Incentivar la cooperación y actividades de integración: científicas, académicas, económicas, sociales, culturales y políticas, como instrumentos válidos para el desarrollo de las universidades y sus programas académicos, manteniendo la identidad y el respeto mutuo por las especificidades institucionales.
- Promover de manera permanente los medios de comunicación entre los afiliados o con organizaciones extranjeras, para la asistencia técnica, científica, pedagógica, curricular y socioeconómica, en programas de becas, bibliotecas, publicaciones y centros de información sobre estudios en ciencias agropecuarias y afines.
- Asesorar y acompañar al Estado Plurinacional Boliviano, Gobernaciones, Municipios, instituciones educativas, entidades privadas, organizaciones de productores y organizaciones sociales, en políticas, planes de desarrollo y programas del sector educativo y académico en ciencias agropecuarias y afines, así como en los diferentes aspectos del desarrollo rural y sus instrumentos de planificación.
- Coadyuvar en el cuidado de la integridad ambiental y la estabilidad de los agroecosistemas, en el marco del desarrollo sostenible, considerando su comprensión científica, al igual que la demanda del sector consumidor y los cambios globales.

2.5.4 Las organizaciones no gubernamentales y fundaciones

Las ONG's y fundaciones se establecen en su mayoría como organizaciones sin fines de lucro, el desarrollo rural es el área de acción de una mayoría y cuentan con habilidad para implementar servicios de apoyo con bajos costos, dar respuestas flexibles e innovadoras, y de articularse y coordinar actividades fácilmente con las organizaciones de base. Otro aspecto importante es la circunscripción de sus actividades en ámbitos locales, este aspecto ha sido fortalecido con los

procesos de autonomía municipal, en ese contexto las comunidades y las organizaciones productivas tienen la posibilidad de manifestar sus demandas y organizar su ejecución con la participación del municipio y estas instituciones, además es un espacio que permite analizar y priorizar sus intervenciones.

Sus acciones buscan principalmente impactos tecnológicos y sociales a nivel de productores con características de producción de subsistencia, además de agricultores pequeños y medianos, mediante la búsqueda de preservación de sus recursos naturales como el suelo, agua, biodiversidad y cultura, entre otros. En este sentido desarrollan capacidades que les permiten introducir alternativas tecnológicas; principalmente, se observa el trabajo en temáticas de agroecología, producción orgánica, conservación de suelos, y recuperación de tecnologías ancestrales. Estos procesos son desarrollados conjuntamente con los campesinos, por lo que su importancia radica en la capacidad de realizar prácticas investigativas a fin de buscar resultados que puedan favorecer a las prácticas y los sistemas de producción de las comunidades rurales.

2.6 Descripción de actores estratégicos del sector productivo

2.6.1 Gremios productivos

El sector productivo está constituido por agricultores y empresarios agropecuarios, generalmente organizados en gremios, como confederaciones, federaciones, asociaciones, entre otros, estos pueden involucrar a un rubro en específico o varios. Sus representantes máximos participan de las consultas o negociaciones con las diferentes instancias de gobierno. A continuación, mencionamos a las principales organizaciones productivas:

- Asociación de Productores Ecológicos de Bolivia (AOPEB)
- Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo (ANAPO)
- Cámara Agropecuaria del Oriente (CAO)
- Confederación de Ganaderos de Bolivia (CONGABOL)
- Confederación Agropecuaria Nacional (CONFEAGRO)
- Federación de Ganaderos de Beni y Pando (FEGABENI)
- Federación de Ganaderos de Santa Cruz (FEGASACRUZ)
- Asociaciones de Productores de Leche (APL)
- Asociación Nacional de Productores de Camélidos (ANAPCA)
- Asociación Nacional de Productores de Quinoa (ANAPQUI)
- Asociación de Productores de Maíz, Sorgo y Frejol (PROMASOR)
- Federación Nacional de Cooperativas Arroceras (FENCA)
- Asociación de Horticultores y Fruticultores (ASHOFRUT)

La mayoría de estos actores, desde la perspectiva de conocimiento y tecnología, son demandantes y participan de los procesos de

consulta en la identificación de problemáticas, necesidades y potencialidades. Sin embargo, existen asociaciones que generaron capacidades para realizar investigación adaptativa o validación de tecnologías, éstas posteriormente son puestas a disponibilidad de sus asociados, es el caso de ANAPO.

2.6.2 Organizaciones sociales

El actual Gobierno de Bolivia enfatiza sus procesos de toma de decisiones con las organizaciones campesinas e indígenas, a quienes también realizan rendiciones de cuentas sobre los resultados logrados. A continuación se mencionan los de mayor importancia y representatividad:

- Confederación de Pueblos Indígenas del Oriente Boliviano
- Consejo Nacional de Markas y Ayllus del Qullasuyu
- Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia
- Confederación Sindical de Colonizadores de Bolivia (actualmente denominados interculturales)
- Confederación Nacional de Mujeres Campesinas de Bolivia “Bartolina Sisa”

Estas organizaciones sociales se caracterizan por presentar demandas sectoriales con propuestas de transformación política. Las demandas sectoriales de este tipo de organizaciones tienden a ser generales y no necesariamente sobre una necesidad concreta de conocimiento o tecnología vinculada con un rubro y actividad productiva específica.

2.7 Mecanismos de gobierno del SNIAF

2.7.1 Consejo Plurinacional de Innovación Agropecuaria y Forestal

El Consejo Plurinacional de Innovación Agropecuaria y Forestal⁸ es una instancia nacional de carácter consultivo que tiene el propósito de gestionar políticas de innovación tecnológica en temas agrícolas y forestales, en el marco de la seguridad y soberanía alimentaria. Actualmente, el Consejo está presidido por el Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario y secundado por el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB), además de representantes de organizaciones sociales. El INIAF cumple la función de Secretaría Técnica Permanente.

El Consejo incorpora tres sectores fundamentales: de servicio, productivo y de generación de conocimiento. Se sustenta en la Ley de Revolución Productiva y el Plan Nacional de Desarrollo. En el Sector de Servicio se encuentra el Viceministerio de Desarrollo Rural y Tierra, Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, Viceministerio de Medio

8 El 10 de diciembre del 2012, en la ciudad de La Paz, se constituyó el primer directorio del CPI y quedó conformado de la siguiente manera: PRESIDENCIA: Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario, presentado por el Viceministro Víctor Hugo Vásquez. PRIMERA VICEPRESIDENCIA (SECTOR GENERADOR DE CONOCIMIENTOS): Academia Nacional de Ciencias, representado por Ana María Pérez. SEGUNDA VICEPRESIDENCIA (SECTOR PRODUCTIVO): Confederación de Mujeres Campesinas de Bolivia Bartolina Sisa, representada por Magdalena Lázaro; y Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas (ANAPO), representado por Demetrio Pérez. TERCERA VICEPRESIDENCIA (SECTOR SERVICIO PÚBLICO): Viceministerio de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Educación), representado por Diego Coca Valdez (Fuente: INIAF, 2012).

Ambiente y Cambios Climáticos, Viceministerio de Ciencia y Tecnología, Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal y los Consejos Departamentales de Innovación. En el Sector Productivo están las instancias empresariales, la CSUTCB, CNMCB-BS, CONAMAQ y la CIDOB. El Sector Generador de Conocimiento lo conforman la Academia Nacional de Ciencias de Bolivia (ANCB) y el CEUB.

2.7.2 Consejo Departamental de Innovación

Los Consejos Departamentales de Innovación (CDI) son instancias donde convergen instituciones públicas, privadas y productores del sector agropecuario y forestal; que fueron constituidos entre 2011 a 2013, conforme a la dinámica emprendida en cada departamento. A través de estos consejos se constituye el principal mecanismo para la conformación de alianzas estratégicas del INIAF, en el marco del SNIAF. El CDI es una instancia de carácter consultivo para el fortalecimiento de políticas departamentales del sector agropecuario y forestal, donde los actores cumplen un rol importante para la generación de nuevas estrategias de fortalecimiento del sector agropecuario.

Fueron conformados a nivel nacional 9 CDI y participan de los mismos un total de 194 instituciones que representan a los sectores productivo, de servicios y de conocimiento. Actualmente, se viene avanzando en la consolidación de los consejos, como parte de ese proceso se han identificado rubros prioritarios, los cuales se complementan con los que a nivel nacional son estratégicos. A continuación, en el Cuadro 23, se describen las líneas de investigación priorizadas por departamento y rubro.

Cuadro 23. Rubros y líneas de investigación priorizadas por los CDI

CDI	Rubro	Líneas de investigación		
		Agrícola	Pecuaría	Ictícola
Tarija	Vitivinicultura Caña de azúcar Cítricos Carozos Maní	Manejo y fertilidad de suelos. Plagas y enfermedades. Manejo de cultivo. Cosecha y poscosecha. Manejo de riego. Obtención de material inicial o categorías altas de semilla.		
Potosí	Camélidos Frutales Caprinos	Manejo y fertilidad de suelos. Plagas y enfermedades. Manejo de cultivo. Cosecha y poscosecha. Obtención de material inicial o categorías altas de semilla.	Enfermedades y parásitos. Manejo de ganado. Mejoramiento de ganado.	
Pando	Agroforestería	Manejo y fertilidad de suelos. Plagas y enfermedades. Manejo de cultivo. Cosecha y poscosecha. Sistemas agroforestales.		
Beni	Cacao Piña Ictícola Yuca Plátano	Manejo y fertilidad de suelos. Plagas y enfermedades. Manejo de cultivo. Cosecha y poscosecha. Obtención de material inicial o categorías altas de semilla.		Enfermedades y parásitos. Manejo. Mejoramiento genético.
Chuqui-saca	Amaranto Maní Ají Frutales	Manejo y fertilidad de suelos. Plagas y enfermedades. Manejo de cultivo. Cosecha y poscosecha. Manejo de riego. Obtención de material inicial o categorías altas de semilla.		
Santa Cruz	Arroz Caña de Azúcar Frutales Frejol Sésamo Chía Cártamo	Manejo y fertilidad de suelos. Plagas y enfermedades. Manejo de cultivo. Cosecha y poscosecha. Obtención de material inicial o categorías altas de semilla.		

CDI	Rubro	Líneas de investigación		
		Agrícola	Pecuaría	Ictícola
Oruro	Camélidos Animales menores Ovinos		Enfermedades y parásitos. Manejo de ganado. Mejoramiento de ganado.	
La Paz	Cacao Café Fruticultura Camélidos	Manejo y fertilidad de suelos. Plagas y enfermedades. Manejo de cultivo. Cosecha y poscosecha. Obtención de material inicial o categorías altas de semilla.	Enfermedades y parásitos. Manejo de ganado. Mejoramiento de ganado.	
Cochabamba	Granos andinos Frutales tropicales y de valles Piscicultura Apicultura Floricultura Pastos nativos	Manejo y fertilidad de suelos. Plagas y enfermedades. Manejo de cultivo. Cosecha y poscosecha. Obtención de material inicial o categorías altas de semilla.	Mejoramiento genético a través de crianza de reinas en apicultura.	Enfermedades y parásitos. Manejo. Mejoramiento genético.
El Chaco	Uvas de mesa Frijol Chía Sorgo Caprinos Ovinos Porcinos	Manejo y fertilidad de suelos. Plagas y enfermedades. Manejo de cultivo. Cosecha y poscosecha. Obtención de material inicial o categorías altas de semilla.	Enfermedades y parásitos. Manejo de ganado. Mejoramiento de ganado.	

Fuente: INIAF.

Estos rubros priorizados y sus líneas de investigación son la base para la formulación de subproyectos de investigación y concursar para acceder al financiamiento por el Fondo de Investigación del INIAF. Las propuestas de subproyectos deben ser producto de alianzas entre actores del SNIAF.

2.7.3 Espacios Regionales y Locales de Concertación

Los Espacios Regionales y Locales de Concertación (ERC y ELC) son la unidad de gestión operativa para la innovación que posibilita la con-

vergencia y coordinación interinstitucional (multiactor), liderada por instancias públicas locales (por ejemplo, gobiernos municipales) y el sector productivo organizado (como las asociaciones, cooperativas, sindicatos, etc.). Se conforma en torno a un rubro prioritario de importancia económica, ambiental y social de un sistema productivo y según la necesidad estratégica y dinámica de los actores del rubro en un determinado territorio. En estos espacios de concertación se generan propuestas de investigación, difusión e inversión, a través de procesos participativos. Estas son monitoreadas y evaluadas en cuanto a su implementación para la mejora del rubro, entre los productores, organizaciones sociales e instituciones públicas, privadas y académicas en el marco del diálogo de saberes.

El INIAF, mediante su Dirección de Asistencia Técnica y sus instancias departamentales, hasta la gestión 2012, facilitó la conformación de 28 ELC en las diferentes regiones del territorio nacional, estos espacios de concertación están vinculados con los rubros estratégicos priorizados en cada uno de los CDI.

2.8 Actores del SisNIA y roles en la inducción a la innovación

El sistema de innovación agroalimentaria (SisNIA) está constituido por un conjunto amplio y complejo de actores, los cuales cumplen roles que dinamizan el sistema mediante relaciones complementarias y de interés mutuo. Estos actores son: el gobierno, los centros e institutos de investigación, las instituciones de extensión, los agricultores, el sector privado (con y sin fines de lucro).

En esta sección se analiza a los actores del sistema, por lo que se los organizó en cinco grupos según sus funciones: a) proveedores de insumos, b) industria procesadora y comercio, c) agentes de I+D y difusión, d) productores agropecuarios, y e) organismos gubernamentales. Con el apoyo de especialistas locales, representantes de los diversos sectores del Sistema (académico, de CyT, privado, gubernamental, productivo), ya sea por medio de paneles estructurados o por entrevistas individuales o grupales y revisión de información secundaria, se realizó la ponderación de la situación y el rol de cada actor en el país. Se utilizó una escala predeterminada que facilita definir su presencia geográfica y su participación en la producción y la I+D local.

En los siguientes cuadros se analiza sobre el rol actual de los actores y se diferencian para *commodities* y no *commodities*. Se entiende como *commodities*: productos homogéneos, relacionados a escalas de producción y al mercado internacional, con un padrón innovativo muy enfocado en productividad, costos de producción e innovaciones de procesos. No *commodities*: productos que presentan un pa-

drón innovativo enfocado en la agregación de valor y la diferenciación. Ambos casos diferenciados en primarios y procesados.

Con respecto a la situación de los proveedores de insumos (Cuadro 24), una mayoría de ellos se encuentra físicamente, e inclusive con plantas de producción, pero son insuficientes, los casos más representativos son los vinculados con la genética animal y vegetal, así como los productos biológicos que en los últimos años van adquiriendo importancia. El otro grupo se caracteriza por estar presente en el país mediante representaciones de terceros, éstos son los referidos a los agroquímicos, equipos y maquinarias. Con relación a los agroquímicos existen proyectos desde el gobierno nacional para en un futuro iniciar su producción a partir de los derivados del petróleo. En cuanto a la maquinaria agrícola en su totalidad proviene de industrias extranjeras, a nivel nacional se trabaja en el diseño y producción de equipos (sembradoras, fumigadoras, etc.) dirigidos a la pequeña y media agricultura.

El rol de estos actores en la inducción de la innovación tiene importancia para los productos primarios que corresponden al grupo de los *commodities* y, sin embargo, es irrelevante para los productos procesados de este grupo. Para el grupo de los no *commodities* la inducción a la innovación por parte de estos actores es mayoritariamente irrelevante; en el caso de los productos procesados es irrelevante para todos los actores, pero los productos primarios como la genética vegetal y los agroquímicos presentan importancia, seguidos por la genética animal y la maquinaria y equipamiento agrícola.

Los actores de la industria procesadora y comercio, el correspondiente a alimentos y bebidas, se encuentran físicamente en el país y prácticamente en todo el territorio nacional, pero con mayor concentración en el eje troncal (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz). Los otros actores igualmente se encuentran en todo el país pero de forma insuficiente, por ejemplo, las capacidades para el almacenado y acondicionamiento son limitadas y también con mayor concentración en el eje troncal.

Cuadro 24. Matriz de caracterización de grupos de actores: proveedores de insumos e industria procesadora y comercio

Actores	Situación del actor en el país	Rol actual del actor en la inducción de la innovación en el SisNIA			
		Para <i>commodities</i>		Para no <i>commodities</i>	
		Productos primarios	Productos procesados	Productos primarios	Productos procesados
Proveedores de insumos:					
Genética animal	1	2	0	1	0
Genética vegetal/semillas	1	2	0	2	0
Agroquímicos	0	2	0	2	0
Productos biológicos	1	1	0	1	0
Equipos para generación de energías alternativas	0	0	0	0	0
TICs aplicadas al agroalimentario	1	1	0	0	0
Redes de servicios técnico-especializados	1	2	0	0	0
Sanidad animal	0	0	0	0	0
Maquinaria y equipamiento agrícola	0	2	0	1	1
Industria procesadora y comercio:					
Industrias de alimentos y bebidas	2	3	2	3	2
Industrias procesadoras de otros productos agropecuarios no alimentarios	1	1	0	1	0
Agentes acopiadores y de comercialización (comercio interno y externo)	1	2	0	2	1
Agentes del segmento de alimentación	1	3	1	3	2

Para la situación del actor en el país, se utilizó la siguiente escala de puntaje: 0 - no está físicamente presente en el país o está presente por medio de representaciones de terceros; 1 - está físicamente presente en el país inclusive con plantas de producción local, aunque insuficiente; 2 - está físicamente presente en prácticamente todo el territorio nacional y con producción que atiende a todo el territorio; 3 - está físicamente presente en el territorio nacional, tiene producción local y realiza I+D en el país.

Para el rol actual del actor en la inducción de la innovación en el SisNIA, se utilizó la siguiente escala de puntaje: 0 - Irrelevante; 1 - Poco importante; 2 - Importante; 3 - Muy importante.

En cuanto al rol de estos actores para la inducción de la innovación se puede observar que en términos generales se establece como importante. Para los *commodities* y no *commodities* de los productos primarios, la industria de alimentos y bebidas y los agentes del segmento de alimentación se constituyen como muy importantes en los procesos de innovación, seguido por los agentes acopiadores y de alimentación como importantes y, finalmente, la industria procesadora de otros productos no agropecuarios es poco importante.

El desarrollo de la genética animal en bovinos de carne tuvo un avance en los departamentos de Santa Cruz y Beni, pasó de ser un importador a producir y exportar genética. El material genético que se produce en las cabañas generalmente compite con la genética brasilera. A partir de estos avances y la oferta de animales adaptados a las condiciones de estas regiones y con mejores índices productivos, se espera que la población animal vaya mejorando e incrementado. En cuanto a los bovinos de leche, la genética es importada, principalmente de Estados Unidos, Argentina y para la región altiplánica generalmente del Perú.

Los cultivos agroindustriales se sustentan en el uso de semilla de calidad, cuyos obtentores de las variedades o híbridos pueden estar o no físicamente instalados en el país, o trabajan mediante alianzas con empresas nacionales y productores semilleristas, estos cultivos no presentan muchas dificultades en el acceso a buena genética vegetal. Con respecto a los cultivos no agroindustriales, y que sustentan la canasta básica familiar, como es el caso de algunos tubérculos, hortalizas y leguminosas, no necesariamente utilizan semilla de calidad, existiendo un déficit de este tipo de semilla.

La industria de alimentos se encuentra instalada en las principales capitales departamentales del territorio boliviano, con menor frecuencia en Pando, Beni y Potosí, y probablemente con mayor infraestructura y equipamiento en los departamentos de Santa Cruz y

La Paz. Su protagonismo en la inducción de la innovación es a partir de su rol de demandante de materia prima, tanto en *commodities* y no *commodities*, cuyos productos demandados deben cumplir ciertos requerimientos y exigencias en cuanto a cuidado de calidad, pureza varietal, inocuidad de la materia prima, volúmenes, entre otros.

Sobre la situación de los agentes de I+D (Cuadro 25), las universidades públicas, los organismos no gubernamentales y los organismos internacionales o regionales de cooperación recibieron la mayor escala de puntaje, significa que físicamente están presentes en el territorio nacional, tiene producción local y realizan investigación y desarrollo tecnológico en el país. Los organismos públicos y privados de investigación, las universidades privadas, las escuelas o institutos técnicos y el periodismo especializado recibieron un puntaje de 2, lo que significa que están físicamente presentes en todo el país y que atienden a todo el territorio nacional. Los agentes públicos y privados de transferencia de tecnologías y las empresas de base tecnológica están presentes en el país pero son insuficientes.

En cuanto a los productos primarios para *commodities* y no *commodities*, los organismos públicos y privados de investigación agrícola, los organismos internacionales y regionales, y las universidades públicas y las organizaciones no gubernamentales son quienes juegan un rol muy importante en la inducción de la innovación; pero cada uno de estos actores desde diferentes perspectivas. El desarrollo y transferencia de conocimientos y tecnologías desde los centros de investigación; la cooperación internacional apoya mediante recursos financieros y el intercambio de experiencias desde y entre los países; la universidad fundamentalmente vinculado con la formación del talento humano y la investigación; las ong realizan trabajo de capacitación y asistencia técnica con énfasis para no *commodities*. Se puede observar que en el caso de los productos procesados, ya sea para *commodities* y no *commodities*, la mayoría de los actores son irrelevantes en la inducción de la innovación.

Cuadro 25. Matriz de caracterización de grupos de actores: agentes de I+D y difusión y productores agropecuarios

Actores	Situación del actor en el país	Rol actual del actor en la inducción de la innovación en el SisNIA			
		Para <i>commodities</i>		Para no <i>commodities</i>	
		Productos primarios	Productos procesados	Productos primarios	Productos procesados
Agentes de I+D y difusión:					
Organizaciones públicas de investigación agrícola y alimentaria	2	2	0	3	0
Organizaciones privadas de investigación agrícola y alimentaria	2	3	0	3	1
Agentes y organizaciones PÚBLICOS de transferencia de tecnologías (ATER)	1	1	0	0	0
Agentes y organizaciones PRIVADOS de transferencia de tecnologías (ATER)	1	2	0	3	1
Organizaciones no gubernamentales (ONGs)	3	2	0	3	2
Organismos internacionales o regionales	3	3	1	3	1
Sistema de enseñanza superior e investigación pública (universidades de investigación)	3	3	0	2	0
Sistema de enseñanza superior e investigación privada (universidades de investigación)	2	2	0	2	0
Sistema de enseñanza técnica (nivel medio)	2	0	0	1	1
Agentes certificadores	0	2	0	0	0
Empresas de Base Tecnológica (EBTs)	1	1	0	1	0
Periodismo especializado	2	1	1	1	1
Productores agropecuarios:					
Productores individuales	No corresponde	2	0	3	1
Asociaciones/Redes de productores de carácter técnico-innovador	2	3	0	3	1

Para la situación del actor en el país, se utilizó la siguiente escala de puntaje: 0 - no está físicamente presente en el país o está presente por medio de representaciones de terceros; 1 - está físicamente presente en el país inclusive con plantas de producción local, aunque insuficiente; 2 - está físicamente presente en prácticamente todo el territorio nacional y con producción que atiende a todo el territorio; 3 - está físicamente presente en el territorio nacional, tiene producción local y realiza I+D en el país.

Para el rol actual del actor en la inducción de la innovación en el SisNIA, se utilizó la siguiente escala de puntaje: 0 - Irrelevante; 1 - Poco importante; 2 - Importante; 3 - Muy importante.

Las organizaciones de productores están presentes en todo el territorio nacional y su rol es muy importante en la inducción para la innovación en productos primarios para *commodities* y no *commodities*. No se tiene mucha relevancia para productos procesados. Cuando analizamos a los productores individuales presentan similitud con sus instancias organizadas.

Los organismos gubernamentales nacionales, departamentales y locales relacionados con la producción agrícola y alimentos están presentes en todo el territorio y atienden a las necesidades de producción del sector mediante proyectos de desarrollo dirigidos a rubros y sus territorios priorizados, sin embargo, estas iniciativas no siempre están vinculadas a fuentes o instituciones de ciencia y tecnología, por lo que su oferta puede presentar rezagos tecnológicos (ver Cuadro 26). Los otros Ministerios que no se vinculan directamente con el sector agroalimentario, al igual que los otros agentes de gobierno (como los órganos responsables por los derechos de propiedad intelectual, agencias financiadoras, entre otros), también tienen presencia en el territorio nacional pero aún insuficiente.

El rol del MDRyT en la inducción de la innovación es considerado muy importante para los productos primarios y poco importante para los productos procesados, ya sean estos *commodities* y no *commodities*. El MDPEP es importante también en los productos primarios y procesados para el grupo de *commodities* y poco importante para *no commodities*.

El VCyT es considerado por los diferentes actores del sector productivo, académico y científico en una instancia estratégica, pero en camino a consolidarse. Se destaca en sus procesos de concertación nacional para la definición del Plan de Ciencia y Tecnología y dinamización de redes de investigación. Sobre su rol en la inducción de la innovación se percibe como importante en los productos primarios y procesados para *no commodities*.

Es considerado importante el rol de los otros agentes de gobierno, especialmente por la presencia y facilidades al acceso a créditos ofrecidos por las agencias financieras, y el Banco de Desarrollo Productivo, esta inducción es para los productos primarios y procesados para rubros *commodities* y no *commodities*.

Cuadro 26. Matriz de caracterización de grupos de actores: organismos gubernamentales

Actores	Situación del actor en el país	Rol actual del actor en la inducción de la innovación en el SisNIA			
		Para <i>commodities</i>		Para no <i>commodities</i>	
		Productos primarios	Productos procesados	Productos primarios	Productos procesados
Organismos gubernamentales:					
Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras	2	3	1	3	1
Viceministerio de Ciencia y Tecnología	2	1	0	2	2
Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural	2	2	2	1	1
Otros ministerios (Trabajo, Educación, etc.)	1	1	1	1	1
Organismos públicos departamentales/locales/regionales	2	2	0	2	0
Otros agentes de gobierno	1	2	2	2	2

Para la situación del actor en el país, se utilizó la siguiente escala de puntaje: 0 - no está físicamente presente en el país o está presente por medio de representaciones de terceros; 1 - está físicamente presente en el país inclusive con plantas de producción local, aunque insuficiente; 2 - está físicamente presente en prácticamente todo el territorio nacional y con producción que atiende a todo el territorio; 3 - está físicamente presente en el territorio nacional, tiene producción local y realiza I+D en el país.

Para el rol actual del actor en la inducción de la innovación en el SisNIA, se utilizó la siguiente escala de puntaje: 0 - Irrelevante; 1 - Poco importante; 2 - Importante; 3 - Muy importante.

2.9 CONCLUSIONES

El MDRyT, MDPEO, VCyT y el INIAF asumen un rol protagónico en el fortalecimiento del sector productivo agroalimentario, su énfasis está en la producción primaria y en aquellos productos estratégicos para la seguridad alimentaria, priorizados en el Plan Nacional de Desarrollo. Pero también se aborda aquellos rubros que son importantes para los ámbitos regionales y locales. Estos Ministerios cuentan con institutos, programas y proyectos que posibilitan una presencia y visibilidad en el territorio nacional, donde ejecutan acciones desde diferentes aspectos temáticos, y no siempre se caracterizan por una coordinación y complementariedad, aspecto que afecta esencialmente en los procesos de innovación, por generar una dispersión de esfuerzos y no considerar un objetivo mayor para un rubro o un territorio.

Se aprecia un escaso nivel de coordinación y participación en las iniciativas entre y dentro el sector público. Por ejemplo, en las redes promovidas por el VCyT la participación efectiva del INIAF es casi nula en aquellas que están vinculadas con el tema alimentario, saber ancestrales, bosques y comunicación de la ciencia, entre otros.

Las universidades públicas están presentes en todo el territorio nacional, cuentan con infraestructura (laboratorios, institutos y centros de investigación) y recursos humanos para el desarrollo de trabajos de investigación y generación de tecnologías. Las instituciones públicas a nivel nacional y departamental vienen generando mecanismos y espacios para articular esfuerzos, de la misma manera

la universidad realiza acciones para responder a demandas en sus territorios, pero aún no se consolidan en resultados concretos. Los principales problemas para una efectiva articulación con el sector productivo y los generadores de conocimiento se encuentran en la configuración de sus estructuras institucionales que generan burocracia en sus procesos y la normatividad para la administración de recursos financieros públicos carentes de mecanismos ágiles para el desembolso de estos recursos de forma oportuna. Por otra parte, la universidad privada, creciente a nivel nacional, presenta potencialidades en la generación de capacidades organizacionales y de gestión para el sector productivo. Estos actores generadores de conocimiento no cuentan con instrumentos efectivos para transferir sus resultados a productores.

Dentro el SisNIA el papel de las ONG's y fundaciones es de importancia por ser una de las instancias más próximas a los sistemas de producción campesinos y a las organizaciones de productores, además, debemos considerar que actualmente ofrecen apoyo director a los pequeños agricultores. Bajo ese contexto es importante fortalecer la articulación de las ONG's y las Fundaciones con el sistema de innovación tecnológica establecido en el país, sin embargo para ello sería fundamental realizar un levantamiento de las tecnologías que desarrollaron o promueven estas instituciones, de tal forma conocer y profundizar los avances, además de favorecer el conocimiento de la oferta tecnológica desarrollada, principalmente de aquellas que fueron probadas y son empleadas exitosamente en la producción agropecuaria y agroalimentaria.

Bolivia cuenta con prácticamente toda la tipología de actores relevantes para la configuración de un SisNIA. Sin embargo, en su concepción y dinamización se concentra mayoritariamente en actores institucionales del sector público, desaprovechando la contribución de agentes de los otros sectores (privado, académico), posiblemente esta situación ocurre por el origen de las fuente de los recursos financieros (Tesoro General de la Nación y Créditos a nombre del Es-

tado), los que debe ser implementados preferentemente desde las instancias públicas del Estado boliviano, la transferencia de recursos a otros actores es altamente morosa. El rol del sector público es determinante en la consolidación del sistema, además, deben considerarse las capacidades actuales y potenciales que ofrece las universidades y los organismos privados, el posicionamiento de cada uno de los actores permitirá consolidar un verdadero sistema nacional.

Los CDI, ERC y ELC tienden a consolidarse como instancias de consulta, articulación, definición de prioridades de acción y, especialmente, como mecanismos de dinamización del sistema. El vínculo y correlación de cada uno de estos niveles posibilitará un flujo de conocimientos, acciones sumatorias en lineamientos de trabajo (rubros y temáticas) y alcance territorial. Los actores dominantes en la estructura y conformación de estos espacios de concertación son fundamentalmente representantes de los gobiernos autónomos departamentales y municipales, universidades y sector productivo.

Para el caso boliviano, el concepto de sistema nacional de innovación agropecuario data de principios del presente siglo, se realizaron ejercicios en estructurar el mismo desde el establecimiento del SIBTA y actualmente el INIAF trabaja en profundizar y operativizar el SNIAF. Considerando los antecedentes del IBTA, la experiencia en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico y el protagonismo de los centros de investigación (pública, universitaria y privada), podemos considerar que actualmente en Bolivia se tiene más un sistema de investigación que uno de innovación. Sin embargo y tal como mencionamos anteriormente, existen esfuerzos importantes para consolidar un sistema de innovación.

Existe un énfasis en apoyar la producción primaria desde las instancias gubernamentales mediante sus programas y proyectos. Se evidencia un débil apoyo hacia la producción de productos procesados, ya sean estos *commodities* y no *commodities*, pero existen iniciativas desde el MDPEP para incentivar el desarrollo de productos proce-

sados, igualmente algunas instituciones privadas de investigación trabajan en generar productos nuevos y alternativos para la alimentación.

En la configuración del SNIAF se pueden destacar las capacidades instaladas para la investigación aplicada y adaptativa en los centros de investigación de las universidades y algunos centros públicos y privados; actualmente se realiza investigación básica en las universidades y un par de centros privados; sin embargo, dentro los lineamientos para dinamizar el Sistema y que el INIAF promueve, el énfasis está en la investigación aplicada y adaptativa y procesos de capacitación y asistencia técnica a los agricultores en rubros priorizados como estratégicos para la seguridad alimentaria.

La experiencia en extensión agropecuaria, capacitación y asistencia técnica se encuentra en los organismos no gubernamentales, proyectos de cooperación de organismos internacionales y en algunos casos en los gremios de productores (estos últimos generalmente en alianza con instituciones de apoyo). Por otra parte, en los últimos años el MDyT incremento la cantidad de programas y proyectos de asistencia técnica. El SNIAF, mediante los CDI, ELC y ERC pretende articular y potenciar toda esta experiencia existente.

Por lo tanto, el sistema tiene énfasis en rubros agropecuarios estratégicos para la seguridad alimentaria, plantea el fomento a la investigación aplicada y adaptativa y cuenta con propuestas de mecanismos locales para vincular la demanda con los actores generadores de conocimiento, busca optimizar la capacidad instalada y experiencia desarrollada por los diversos actores institucionales. Su principal limitante es la disponibilidad de recursos económicos para inyectar al sistema y promover esa dinámica articulada tendiente a consolidar innovaciones.

CAPÍTULO III

CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIONALIDAD DEL SISTEMA

3.1 Políticas públicas y planes de desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo de Bolivia se sustenta en la implementación de las siguientes cuatro estrategias:

- Estrategia económica: Bolivia productiva, basada en los sectores que conforman la matriz productiva y los que coadyuvan a su funcionamiento.
- Estrategia sociocomunitaria: Bolivia digna, incluye los sectores distribuidores de factores y medios de producción y servicios sociales.
- Estrategia de relacionamiento internacional: Bolivia soberana, comprende las relaciones económicas, políticas y culturales e incorpora a los sectores vinculados con el comercio e intercambio de bienes, servicios y capitales.
- Estrategia del poder social: Bolivia democrática, comprende a los sectores que promoverán el poder social territorializado.

En ese contexto se define como instrumentos a la estabilidad macroeconómica del país y la nueva gestión institucional estatal, los mismos coadyuvarán a la implementación de las estrategias. Estas estrategias tendrán como ejes transversales a la innovación, la equidad social, cultural y de género, así como el manejo adecuado del medio ambiente.

Dentro la estrategia económica Bolivia productiva se puede destacar las políticas vinculadas con la innovación, desarrollo tecnológico y el fomento a la mejorar del sector productivo. A continuación, realizaremos una descripción de estas políticas intersectoriales y sectoriales, cabe mencionarse que las mismas tienen diferentes grados de avance en su desarrollo e implementación.

3.1.1 Políticas intersectoriales

3.1.1.1 Política de innovación y desarrollo tecnológico

En ésta se enfatiza la industrialización y agregación de valor a los productos generados; en cuyo proceso se plantea la incorporación de tecnología, tanto a nivel de equipamiento como en el manejo de problemas de producción y la inclusión de nuevos y mejores productos para el mercado.

Se asigna a la innovación y al desarrollo tecnológico un papel fundamental para el incremento de la productividad y la competitividad. Esta política es operativizada a través de la conformación del Sistema Boliviano de Innovación, el cual articula a los centros científicos y tecnológicos con los centros productivos, tanto para desarrollar soluciones de base tecnológica a las demandas productivas, como para la incorporación de conocimientos a los procesos de generación de productos y así cumplan con los suficientes niveles de calidad, novedad, diversidad y cuenten con certificación ecológica y social. Para lograr estas propuestas, el sistema implementará una instancia que gestione recursos financieros para los procesos de innovación y reconversión del parque tecnológico, de las estructuras productivas y de los centros científicos.

En el caso de la transformación industrial y manufacturera se destacan además dos políticas estrechamente vinculadas con el sector agropecuario, estas son las que promueven la transformación y agregación de valor a la producción primaria y la promoción y desarrollo de mercados.

3.1.1.2 Política de recuperación, protección y utilización de los saberes locales y conocimientos técnicos y ancestrales

La estrategia que se sigue para poner en práctica esta política es sistematizar, registrar y proteger los conocimientos y saberes de pueblos indígenas y comunidades para su incorporación en la estructura científica y en la nueva matriz productiva. El principal objetivo de esta política es recuperar, preservar y proyectar el conocimiento científico y tecnológico local y ancestral.

3.1.1.3 Política de transformación y agregación de valor a la producción primaria

Esta política tiene como objetivo la transformación y agregación de valor a la producción, con base en: recursos renovables y no renovables, uso intensivo de la mano de obra y contenido tecnológico, mediante la acción y promoción del Estado, especialmente de microempresas, pequeñas empresas, unidades artesanales, cooperativas, organizaciones económicas campesinas (OECAS), comunidades y asociaciones de productores, fomentando la asociatividad para obtener economías de escala y mayor articulación intersectorial.

3.1.1.4 Política de promoción y desarrollo de mercados

Con esta política se coadyuva al desarrollo de condiciones para ofrecer ventajas a la producción nacional, tanto en el mercado interno, para sustituir competitivamente importaciones, eliminar el contrabando, como en los mercados externos para expandir las exportaciones, en coordinación con la política de comercio exterior.

Se implementan medios y mecanismos de comercialización de la producción nacional, mediante programas de acopio, almacenamiento, empaque, embalaje y promoción activa, ampliando y consolidando los mercados interno y externo. Entre los programas se destaca el sistema de compras, por parte de las instituciones públicas, de bienes y servicios producidos preferentemente por pequeñas y

micro empresas, artesanos, OECAS, cooperativas y asociaciones productivas, o empresas medianas y grandes, articuladas con las primeras. Para tal efecto se profundizan mecanismos como el “Compro Boliviano” para potenciar la actividad productiva nacional y generar posibilidades de mercados.

También se realizarán proyectos que fomentan la asociación y articulación intra e intersectorial para acopio, almacenamiento y comercialización a escala, además de la provisión de insumos, bienes de capital y materias primas, a precios justos y equitativos. Otro programa incorpora proyectos de acreditación y normalización de calidad, considerando las certificaciones de Sello Nacional y Sello Verde. La finalidad es posicionar la marca nacional de una producción ecológica, orgánica y con dimensión social.

3.1.1.5 Política de vertebración interna e integración externa

Relacionada con el desarrollo, mantenimiento y rehabilitación de carreteras, ferrovías, aeropuertos e hidrovías que permitan a Bolivia una mayor vertebración interna y lograr el acceso estratégico de sus exportaciones a los mercados de destino. Esta política permitirá aprovechar las características geográficas propias para lograr desarrollar vías de comunicación internas y externas. Para tal efecto, se contempla la construcción de carreteras con el objetivo de vincular los cuatro puntos cardinales de Bolivia y concluir los corredores de integración bioceánica que atraviesan el país, la reactivación del sistema ferroviario nacional, el mejoramiento y construcción de infraestructura aeroportuaria y el aprovechamiento de sus hidrovías.

3.1.1.6 Política de comunicaciones para el área rural y periurbana

Esta política busca reducir las desigualdades de acceso a las telecomunicaciones (reducción de la brecha digital) que existen entre el área urbana con la rural y peri-urbano a través de la universalización del acceso a los servicios de telecomunicaciones. Asimismo, busca

expandir la cobertura del servicio postal hacia zonas rurales y fronteras del país.

3.1.1.7 Políticas vinculadas con la educación

La política se relaciona con las reformas en la educación primaria y secundaria, que buscan mayor inclusión de aspectos vinculados con las culturas ancestrales bolivianas. Por otro lado, se implementó el programa de alfabetización “Yo sí puedo” que concluyó con la declaración a Bolivia como “Territorio Libre de Analfabetismo” por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Actualmente se ejecuta el programa “Yo sí puedo seguir”. Ambos programas de alfabetización se concentraron en las áreas rurales y barrios urbanos marginales.

El Plan Nacional de Desarrollo también priorizó la i) Valoración y validación de las nuevas tecnologías educativas; ii) Utilización de la ciencia y tecnología como herramienta para la producción; iii) Popularización de los usos de la ciencia y tecnología; iv) Programa de formación, especialización y movilidad de investigadores para fortalecer capacidades nacionales; v) Procesos psicomotores y cognitivos en los Andes y Amazonia; vi) Tecnologías para la enseñanza y la indagación del conocimiento científico; y vii) Valoración y enseñanza de los saberes locales en el proceso educativo. Cabe mencionar que todos estos aspectos no necesariamente están en ejecución actualmente.

3.1.2 Políticas vinculadas con el sector agropecuario

El Plan Nacional de Desarrollo define la transformación de la estructura agraria (tenencia y acceso), favorecer el desarrollo de innovaciones tecnológicas y del conocimiento, aumentar las coberturas de riego, ampliar el acceso al financiamiento, dinamizar los mercados de productos agropecuarios e inserción en nuevos mercados y cambiar la matriz energética de la producción agroindustrial. En ese contexto se definieron políticas para el sector agropecuario, las que son

implementadas mediante sus instancias sectoriales correspondientes (MDRyT, INIAF, entre otros). Estas políticas y sus descripciones se presentan en el Cuadro 27.

Cuadro 27. Políticas vinculadas con el sector agropecuario

Política	Descripción
Transformación de la estructura de tenencia y de acceso a la tierra.	Se concentra en modificar sustancialmente la estructura de la tenencia de la tierra, favoreciendo a los pueblos indígenas originarios y campesinos mediante la optimización del proceso de saneamiento, distribución, reagrupamiento y uso equitativo de la tierra en forma integral y sostenible en las distintas regiones del país. Se promueven asentamientos humanos sostenibles, asistidos técnica y financieramente.
Dinamización de las capacidades de nuevas comunidades y territorios.	Dirigido hacia los asentamientos humanos y gestión territorial. Asimismo, comprende el fomento de la autogestión indígena de sus Tierras Comunitarias de Origen (TCOs) y el fomento del desarrollo económico social de comunidades campesinas, pueblos indígenas y originarios.
Desarrollo tecnológico de la producción agraria.	Para la transformación de la producción rural se enfatiza la investigación, inventariación y validación de tecnologías nativas, apropiación de tecnologías externas y la adopción participativa del conocimiento tecnológico en las modalidades de aprender haciendo, escuelas de campo y de “campesino a campesino”. Con esta política se tiene una mayor intervención Estatal para la adopción de tecnologías, mejoramiento del manejo de suelos, optimización del uso de agua para el riego, uso adecuado de maquinaria agrícola y herramientas, utilización de semillas mejoradas y certificadas para elevar los rendimientos.
Ampliación de la cobertura de riego.	Relacionado con política de transformación de la estructura agraria. Promueve el aumento de la cobertura de riego en combinación con la adopción de tecnologías de manejo del agua y el suelo. Para ello se ejecutan los siguientes programas: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de inversiones públicas para proyectos de riego mayores a 100 hectáreas. • Programa de inversiones públicas menores a 100 hectáreas (programa priorizado). • Programa de fomento a la inversión privada en riego tecnificado. • Programa de Asistencia Técnica en Riego. • Programa de Fortalecimiento Institucional e Información en Riego. • Programa de agroforestería en cabeceras de cuenca.
Producción para la Soberanía Alimentaria.	Con esta política se busca la autosuficiencia alimentaria, priorizando la recuperación de productos locales con alto valor nutritivo; se facilita el acceso a semillas, asistencia técnica y promueve el adecuado manejo y conservación de suelos.
Desarrollo Rural.	Consiste en generar oportunidades de empleo rural no agrícola con el impulso y desarrollo de la industria (agroindustria y metalmeccánica) turismo, etc. Esta estrategia desarrollará la planificación territorial municipal para establecer la potencialidad productiva y la aptitud territorial para diferentes actividades humanas (industriales, turismo, minería, energía) y ampliatorias de lo agropecuario como forestal, agroforestería, apicultura, flores, etc.

Fuente: Elaboración propia con base a documentos del Plan Nacional de Desarrollo y Planes Sectoriales.

3.1.2.1 Plan Sectorial Revolución Rural y Agraria

El MDyT elaboró el Plan Sectorial “Revolución Rural y Agraria” donde establece la siguiente visión al año 2020: *“El Estado boliviano dispone de alimentos inocuos, de calidad y diversificados para la población boliviana, la cual cuenta con seguridad alimentaria bajo un marco de soberanía nacional. Los productores agropecuarios están organizados, tienen seguridad jurídica al uso y acceso a la tierra, agua para riego, tecnología e infraestructura productiva; han mejorado su productividad a través de los emprendimientos colectivos comunitarios; cuentan con mayores ingresos y mejor calidad de vida; conservan el medio ambiente, la biodiversidad y cuentan con el respeto a sus saberes locales. El sector agropecuario está organizado, articulado, es productivo, diversificado y competitivo”*. Y plantea como objetivos estratégicos: i) asegurar la oferta de alimentos inocuos; ii) ampliar la contribución de la producción agropecuaria y forestal a los medios de vida de la población y al desarrollo del país; iii) impulsar la gestión sustentable de los recursos naturales; y iv) agua para la producción. Asimismo, este plan se sustenta en siete políticas y sus respectivas estrategias que son descritas en el Cuadro 28.

Cuadro 28. Políticas sectoriales y ejes estratégicos

Política Nacional Sectorial	Eje Estratégico Sectorial
Transformación de la Estructura de Tenencia y Acceso a la Tierra y Bosques.	<ul style="list-style-type: none"> • Fomento a la equidad en la tenencia, distribución y acceso a la tierra y bosques.
Transformación de los Patrones Productivos y Alimentarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Producción agropecuaria para la seguridad y soberanía alimentaria.
Dinamización y Restitución Integral de las Capacidades Productivas Territoriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo agropecuario productivo. • Gestión territorial, productiva y social en nuevos asentamientos comunitarios. • Generación de ingresos y excedentes agropecuarios.
Apoyo a la Producción y Transformación de los Recursos Naturales Renovables.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ingresos y excedentes agropecuarios.
Agua para la Producción Agropecuaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso al agua para riego.

Política Nacional Sectorial	Eje Estratégico Sectorial
Transformación Productiva del Sector Forestal.	• Diversificación de los bienes y servicios brindados por el bosque.
Fortalecimiento de la Institucionalidad Estratégica.	• Fortalecimiento institucional agropecuario y forestal.

Fuente: Elaboración propia, con base en Plan Sectorial “Revolución Rural y Agraria” 2011 - 2015.

La Política Nacional Sectorial de Fortalecimiento de la Institucionalidad Estratégica define al Programa de Investigación e Innovación Agropecuaria, con el objetivo de mejorar e incentivar las actividades de innovación agropecuaria y forestal, fortaleciendo la productividad sostenible, para lograr la seguridad y soberanía alimentaria. Este programa se ejecuta a través del INIAF con acciones de carácter integral y sustentable que revaloriza los saberes locales y conocimientos ancestrales, así como la gestión del patrimonio genético agropecuario y forestal. Comprende procesos de formación y capacitación, de aprendizajes compartidos y tecnologías adecuadas de forma participativa y mecanismos de comunicación para el desarrollo rural; también busca garantizar la calidad de la semilla, aplicando normativas de certificación, fiscalización y registros. En ese contexto, las intervenciones del INIAF se desarrollan en tres niveles: a) por ecoregión, para ver los sistemas de producción; b) por producto, para tratar los complejos productivos; y c) por área temática, para ver los bancos de germoplasma.

3.1.2.1.1 Proyecto de Innovación y Servicios Agrícolas

En ese sentido, con la promulgación de la Ley 177 se aprobó un crédito proveniente del Banco Mundial – Asociación Internacional de Fomento (AIF) para el financiamiento del “Proyecto de Innovación y Servicios Agrícolas (PISA)”, el cual se constituye en el primer proyecto de alcance quinquenal del INIAF. El objetivo del PISA es generar innovación agropecuaria y forestal para incrementar la productivi-

dad agrícola que contribuya al logro de la soberanía y seguridad alimentaria, fortaleciendo las capacidades del INIAF para coordinar y articular el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (SNIAF), apoyar la investigación, asistencia técnica y la promoción del uso de semilla de calidad. El PISA se implementa mediante el desarrollo de los siguientes cuatro componentes:

Componente 1: *Fortalecimiento SNIAF.* Cuyo objetivo es fortalecer al SNIAF a través del INIAF como su gestor, así como las capacidades en investigación para cumplir con las metas estratégicas nacionales. Las actividades de este componente están dirigidas a reforzar al INIAF en su capacidad de articulador del SNIAF. Se tiene previsto a) desarrollar políticas y estrategias del SNIAF, y b) implementar un Fondo de Investigación.

Componente 2: *Fortalecimiento de las actividades centrales del INIAF.* Se fortalece la capacidad técnica y organizativa de las actividades centrales del INIAF referidas a la Investigación, Asistencia Técnica, Semillas y Recursos Genéticos, con el fin de consolidar y ampliar sus actividades. Esto se logra mediante a) mejorar la capacidad de investigación del INIAF y SNIAF, b) mejorar los servicios de asistencia técnica, c) consolidar el Sistema Nacional de Semillas, y d) gestionar el Sistema Nacional de Recursos Genéticos.

Componente 3: *Apoyo al Desarrollo Institucional del INIAF.* Vinculado con el mejoramiento de las capacidades de organización y gestión mediante la consolidación de un modelo institucional que se adapte a su estructura descentralizada con el diseño de procesos y procedimientos en el marco de la normativa del Estado Plurinacional para dinamizar la planificación, la gestión y el desarrollo de actividades de innovación agropecuaria y forestal. Esto se logrará a través de: a) mejorar la capacidad de gestión del INIAF, y b) desarrollar su capacidad de liderazgo.

Componente 4: *Gestión del Proyecto, monitoreo y evaluación.* El objetivo es contar con un sistema de seguimiento para el control del progreso y evaluación del impacto de los programas del INIAF. Se tiene previsto: a) apoyar a la implementación del PISA, y b) desarrollar un sistema de monitoreo y evaluación de las actividades de todos los componentes del INIAF.

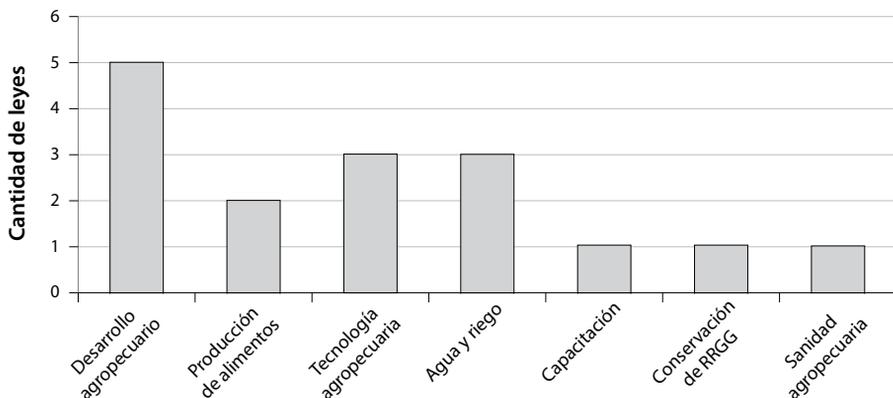
El Fondo de Investigación del INIAF, tiene como objetivo promover la investigación en rubros priorizados a nivel departamental y regional, mediante colaboraciones estratégicas entre entidades, instituciones y organizaciones, públicas o privadas en el marco del SNIAF (Universidades, Institutos de Investigación, Laboratorios, Estaciones Experimentales, Fundaciones, ONG's, Organizaciones de Productores y otros). Su atención se concentra en las necesidades tecnológicas de pequeños y medianos productores. Se implementa mediante la ejecución de subproyectos de investigación en temáticas consideradas estratégicas para las distintas ecoregiones del país. Financiará la generación de información científica y tecnológica, el desarrollo de procesos y productos tecnológicos de disponibilidad pública.

3.2 Leyes y Decretos Supremos

En el marco de las políticas se han promulgado leyes y Decretos Supremos (DS) destinados a la actividad agropecuaria y el desarrollo del sistema nacional de innovación agropecuaria y forestal, que son descritas a continuación y detalladas en el Anexo 3.

En el periodo de julio 2009 a julio 2012 se promulgaron 16 leyes relacionadas con la actividad agropecuaria y agroalimentaria (Figura 25). De las cuales cinco están referidas al desarrollo agropecuario, a partir de la declaración de prioridad nacional a algunos rubros (por ejemplo, Ley 098 para la quinua), implementación de planes agropecuarios, y definición de mecanismo de concertación multiactoral para diferentes instancias territoriales. Los aspectos de tecnología, agua y riego cuentan con tres leyes para cada uno de ellos, y están referidos a la asignación de recursos económicos del Tesoro General de la Nación y aprobaciones de préstamos del Banco Mundial para el PISA y el Programa "Agua y riego para Bolivia con recursos de la Corporación Andina de Fomento (CAF). Existen dos leyes sobre la producción de alimentos, y se refieren al apoyo hacia complejos productivos, transformación de la materia prima y alianzas con países amigos. Finalmente, se tienen tres leyes sobre capacitación, financiamiento, mediante crédito del BID, del "Programa de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria", y la conservación *in situ* de la diversidad genética de la papa.

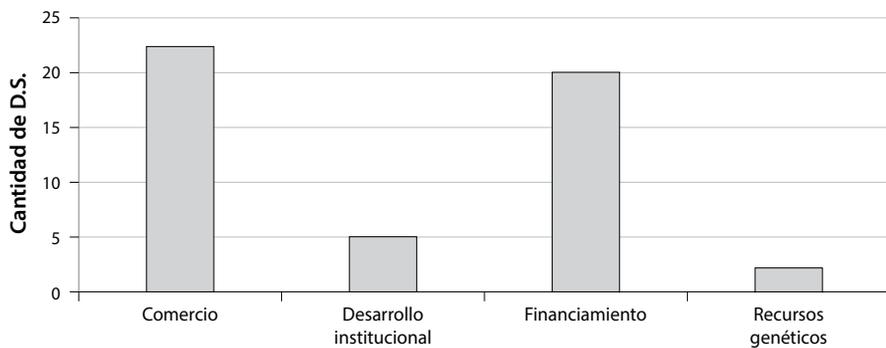
Figura 25. Leyes vinculadas con el desarrollo agroalimentario



Fuente: Elaboración propia con base en Gaceta Oficial de Bolivia

Con relación a los DS (Figura 26), durante el periodo agosto 2009 y agosto 2012 se promulgaron un total de 45, de los cuales 23 corresponden al comercio agropecuario, principalmente regulación de los precios de los alimentos y autorizaciones para exportaciones de productos agroindustriales. Se cuenta con 15 DS sobre la ejecución del financiamiento para el sector. El desarrollo institucional cuenta con 5 DS, sobre el funcionamiento de consejos económicos productivos, la creación de empresas públicas y un reglamento referido al trabajo del Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA). En cuanto a la administración de los bancos de germoplasma se cuenta con dos DS, el primero que ampliaba la administración delegada a instituciones públicas y privadas y el último que transfiere esa responsabilidad completamente al INIAF.

Figura 26. Decretos Supremos vinculados con al sector agroalimentario



Fuente: Elaboración propia con base en Gaceta Oficial de Bolivia.

3.3 Descripción de variables sobre marcos regulatorios y políticas

En cuanto a la adquisición de tecnologías por parte de los productores, existen políticas y marcos legales pero que tienen poca relevancia práctica (ver Cuadro 29). Sin embargo, el gobierno nacional viene ejecutando el programa de mecanización agrícola, el cual busca dotar de maquinaria a pequeños y medianos productores, también se ha generado circunstancialmente facilidades para la importación de fertilizante y otros insumos agropecuarios.

Con respecto a la producción de insumos y equipos para la agricultura, se tiene un marco legal que todavía no presenta relevancia práctica. En ese contexto, se tiene previsto iniciar la construcción de la Planta de Amoniaco y Urea en la localidad de Bulu Bulu del departamento de Cochabamba, esperando abastecer el mercado nacional y realizar exportaciones de los mismos. Por otra parte, instituciones privadas producen insumos para la producción orgánica, principalmente destinados al manejo y control de plagas y biofertilización, pero que aún se realiza a pequeña escala.

Sobre la sustentación de la renta del productor también existe un marco legal pero no tiene relevancia práctica. Recientemente se estableció el Instituto Nacional de Seguro Agropecuario, sus acciones de inicio se concentran en pequeños productores con altos niveles de vulnerabilidad al cambio climático. También existe regulación de precios de productos agrícolas importantes de la canasta familiar. La Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA) acopia y almacena productos agropecuarios, además de comercializarlos a precios generalmente más bajos que en el mercado.

Cuadro 29. Indicadores sobre las bases productivas

Objetivos de políticas y marcos legales	Políticas y/o marcos legales específicos
Adquisición de tecnología por parte de los productores (innovación por modernización)	2
Producción de insumos y equipos para la agricultura	1
Sustentación de la renta del productor agrícola	1
Procesamiento del producto agrícola	1
Comercialización/distribución	2
Infraestructura y logística	2
Ordenamiento territorial	2

Escala de valoración: 0- no existe; 1- existe pero no tiene relevancia práctica; 2- existe y tiene poca relevancia práctica; 3- existe y tiene mucha relevancia en el SisNIA.

Con relación a la infraestructura y logística relacionada con la producción agropecuaria y agroalimentaria, existen normas y tiene poca relevancia práctica. Se destaca la inversión en construcción y ampliación de carreteras que conectan a regiones de importancia agropecuaria con el eje central geográfico y económico del país, de la misma forma se mejora la conexión con las vías interoceánicas que facilitan la importación y exportación de productos.

Conforme a la política de tenencia y acceso a tierras las acciones se concentra en favorecer a los pueblos indígenas originarios y campesinos mediante la optimización del proceso de saneamiento, distribución, reagrupamiento y uso equitativo de la tierra en forma integral y sostenible en las distintas regiones del país. Se promueve asentamientos humanos sostenibles, asistidos técnica y financieramente. Por lo tanto, se cuenta con normas para el ordenamiento territorial.

Las inversiones para la investigación y desarrollo tecnológico provienen mayoritariamente del Tesoro General de la Nación, complementadas con montos significativos por acuerdos y préstamos del

Banco Mundial y de otras fuentes bilaterales de cooperación; asimismo, existe financiamiento de la cooperación internacional, quienes inyectan recursos monetarios a diversos programas de los gobiernos nacional y departamentales. El sector privado agroindustrial realiza inversiones importantes para la investigación, principalmente del tipo adaptativo, considerando que este grupo de actores en su mayoría importan tecnologías. Son escasas las alianzas público-privadas para la inversión en ciencia y tecnología. Existen normas nacionales pero de poca relevancia práctica (ver Cuadro 30).

Cuadro 30. Indicadores sobre fomento a la ciencia, tecnología e innovación

Objetivos de políticas y marcos legales	Políticas y/o Marcos legales específicos
Inversiones en actividades de investigación y desarrollo	
a) organizaciones públicas	2
b) organizaciones privadas	2
c) cooperación público-privado	1
Protección a la propiedad intelectual y transferencia de tecnología	2
Acceso y uso de los recursos de biodiversidad	2
Certificación de calidad y de diferenciación de productos (sellos de calidad o socio-ambientales)	1
Capacitación gerencial de productores y trabajadores	0
Capacitación para la gestión de la innovación	0
Inclusión digital	2
Bioseguridad ambiental y alimentaria	0
Bioremediación y reciclaje de residuos	0
Integración regional para la innovación	1
Promoción a la innovación	1
Transferencia de tecnología y capacidad de absorción de conocimiento	0
Políticas de internacionalización	0

Escala de valoración: 0- no existe; 1- existe pero no tiene relevancia práctica; 2- existe y tiene poca relevancia práctica; 3- existe y tiene mucha relevancia en el SisNIA.

El Servicio Nacional de Propiedad Intelectual (SENAPI) es la instancia oficial para el registro y protección de la propiedad intelectual; con respecto a semillas el registro de variedades, etc., es administrado y regulado por el INIAF.

Con la promulgación de las leyes de la Madre Tierra y la de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria se da énfasis en la preservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, se busca mejorar el uso y acceso de estos recursos para la seguridad y soberanía alimentaria. Actualmente se viene trabajando en una ley de bioseguridad que permitirá consolidar una institucionalidad que mejore el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. La consulta realizada a los actores SisNIA sobre el acceso y uso de los recursos de la biodiversidad nos muestra que existen normas relacionadas a esta temática pero de poca relevancia práctica (Cuadro 30).

Como parte de la inclusión digital el gobierno boliviano mediante su empresa estatal de comunicaciones ENTEL ha incrementado la cobertura en telecomunicaciones y acceso a internet, esta ampliación se enfatizó en regiones rurales y alejadas del eje troncal. Existen centros de acceso a internet promovidos por organismos no gubernamentales y grupos de agricultores (por ejemplo, AOPEB, CIOEC), sin embargo, aún no existen sistemas de información agropecuario que permita un mejor aprovechamiento de estos servicios de comunicación.

3.4 CONCLUSIONES

Existen marcos legales que promueven la articulación de actores para el fomento de la innovación, los que deberán implementarse a nivel de los territorios, además de generar procesos de corresponsabilidad en la búsqueda de alternativas de soluciones a problemáticas y aprovechamiento de las oportunidades.

El Plan Nacional de Desarrollo y los Planes Sectoriales, con respecto al tema agropecuario, delinea acciones estratégicas en rubros altamente sensibles para la seguridad alimentaria, para ello se han destinado algunos recursos financieros y propuesto mecanismos institucionales.

Desde el órgano ejecutivo del gobierno nacional se crean empresas públicas para atender requerimientos en temas alimentarios, producción de insumos y generación de valor agregado. Están iniciativas se encuentran en proceso de implementación.

La Constitución Política del Estado, las leyes fundamentales referidas al sector productivo y los planes de desarrollo nacional, de los diferentes sectores, enfatizan la importancia de la ciencia, tecnología e innovación. Se espera que este marco legal posibilite a las instituciones públicas, académicas y privadas acceder a más financiamiento e implementar acciones estratégicas y con resultados concretos.

La Constitución Política del Estado y las leyes relacionadas con la producción de alimentos manifiestan posiciones del Estado boliviana-

no sobre el uso de algunas técnicas biotecnológicas, sin embargo, no se cuenta con instrumentos y mecanismos institucionales actualizados, por ejemplo, sobre la bioseguridad.

El marco legal para el uso de recursos económicos públicos genera procesos burocráticos que dificulta su ejecución financiera, principalmente en el sistema universitario público.

Con relación al SNIAF, desde las políticas y el marco normativo se visibilizan elementos que pueden coadyuvar en la consolidación del sistema y su dinamización respectiva, sin embargo, estos son planteados de forma desarticulada y sin mecanismos o direccionamiento que permita convergencia. El principal esfuerzo desde el Estado, mediante el INIAF, es la implementación del PISA financiando proyectos de investigación y asistencia técnica a través de aliados institucionales o en algunos casos bajo responsabilidad directa.

4. CONCLUSIÓN GENERAL

Considerando la participación en el PIB nacional del sector agrícola y agroalimentario, el SisNIA es importante para la economía boliviana; presenta énfasis en la producción primaria vinculada principalmente con la canasta familiar (no *commodities*) y algunos cultivos agroindustriales para la exportación (*commodities*). En la mayoría de los cultivos y crianzas los rendimientos son inferiores con respecto a los países vecinos. El sistema de producción se caracteriza por el bajo uso de insumos agrícolas (por ejemplo, fertilizantes), la semilla de calidad no es empleada por la mayoría de los agricultores, a excepción de las oleaginosas donde casi la totalidad de los cultivos emplea semilla de calidad.

La demanda de productos agropecuarios, primarios y procesados, no está satisfecha con la producción nacional, los principales productos son abastecidos por importaciones formales (por ejemplo, trigo, maíz) y en algunos casos mediante procedimientos informales (por ejemplo, ingreso vía contrabando de papa y hortalizas). Asimismo, se tiene niveles bajos de consumo de proteína animal, al respecto existe una política nacional, acompañada de estrategias de subsidio, que busca incrementar el consumo, como es el caso de la leche; igualmente, se vienen implementando proyectos de apoyo para la producción y comercialización piscícola.

El sector público, mediante sus diferentes instancias a nivel nacional, departamental y local, ejecuta programas y proyectos de asistencia técnica y financiamiento al sector productivo agropecuario y alimentario, pero presentan una dispersión de esfuerzos y poca a

nula coordinación entre las mismas. Igualmente, los organismos de cooperación internacional, fundaciones y ong, no necesariamente coordinan sus acciones con las instancias del gobierno boliviano y, especialmente, entre ellas.

Existe poca capacidad científica y está sustentada en recursos humanos, infraestructura y equipamiento localizados principalmente en las universidades y centros de investigación privados, pero son insuficientes con respecto a su importancia socioeconómica nacional. Sin embargo, estas capacidades se constituyen como la principal potencialidad para generar dinámica dentro el sistema a partir de la investigación, generación de conocimiento y tecnologías agropecuarias, especialmente desde la perspectiva de producción primaria.

El sistema no cuenta con instituciones públicas sólidas para la asistencia técnica, capacitación y mucho menos para la extensión agropecuaria; tal como mencionamos anteriormente, existen experiencias acumuladas en las fundaciones y ongs pero de forma desarticulada, esta situación también dificulta consolidar la innovación agropecuaria y alimentaria.

No se han desarrollado mecanismos claros que permitan el flujo y transmisión de conocimientos, desde las instancias generadoras hacia el sector productivo y a las instituciones de apoyo. Las propuestas de CDI, ERC y ELC, implementadas por el INIAF, aun no presentan resultados que permitan evaluar su rol en la transmisión y transferencia de conocimientos y tecnologías. Igualmente, las redes de investigación promovidas por el VCyT tienen una concentración en los generadores de conocimiento, sin embargo, en el marco del SBI se propone consolidar espacios de concurrencia del sector productivo, público y generador de conocimiento.

El marco legal e institucional, promovido desde el gobierno nacional, busca potenciar al sector agropecuario y alimentario, para ello, se han establecido mecanismos de financiamiento, asistencia técnica y

consolidación de espacios de concertación de sus actores involucrados en rubros estratégicos o territoriales. Se cuenta con leyes para el uso y aprovechamiento de la biodiversidad, la implementación de asistencia técnica para la agricultura familiar, declaración de rubros estratégicos (por ejemplo, quinua), delegación de competencias al INIAF, SENASAG y otras instancias descentralizada del MDRyT para la atención de temas específicos para el desarrollo agropecuario. Sin embargo, estas propuestas requieren concretarse, dado que actualmente en su mayoría aún no se implementaron a cabalidad.

En términos generales podemos puntualizar lo siguientes aspectos:

- Es un sistema eminentemente focalizado a la producción primaria agropecuaria (no *commodities*).
- Con mayor énfasis hacia dinamizar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica.
- Las universidades, centros de investigación privados y algunos públicos, según orden de importancia, son las instituciones potenciales para la investigación y desarrollo tecnológico.
- El SNIAF carece de institucionalidad y mecanismos claros para la extensión, asistencia técnica y capacitación.
- El marco legal e institucional de apoyo a la innovación está en proceso de implementación y posterior consolidación.
- Actores del sistema desarticulados y con escasa coordinación para la implementación de acciones conjuntas.
- Financiamiento escaso y disperso para el fomento de la investigación, extensión e innovación.

5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Andersen, L. y Valencia, H. 2010. Trabajo no agrícola de las familias rurales de Bolivia: Un análisis de determinantes y efectos. INESAD. La Paz BO. 21 p.

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT). 2011. Informe Anual 2010 y balance de la Década. Santa Cruz, BO. 95 p.

Banco Central de Bolivia (BCB). 2011. Boletín Estadístico N° 350. La Paz, BO. 102 p.

Banco Mundial. 2012. Información estadística (en línea). Washington D.C. US. Consultado 2 julio 2012. Disponible en <http://www.bancomundial.org/>

Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (CEDLA). 2011. Producción de carne bovina en Bolivia y seguridad alimentaria. La Paz BO. Consultado 10 julio 2012. Disponible en <http://seguridadysoberaniaalimentaria.org/content/673>

Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA). 2007-2008. Estudio sobre los Ingresos Familiares Anuales: Informe Final. La Paz, BO. Consultado 4 julio 2012. Disponible en http://cipca.org.bo/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=36&Itemid=184

Comisión Económica para América Latina (CEPAL). 2012. Información estadística (en línea). Santiago CL. Consultado 2 julio 2012. Disponible en <http://www.eclac.org/>

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CUB). 2006. Estadísticas del Sistema de la Universidad Boliviana 1990 - 2004. La Paz BO. 108 p.

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CUB). 2010. Plan Nacional de Desarrollo Universitario 2009 – 2013. La Paz BO. 181 p.

Fundación Milenio. 2011. Coloquios Económicos N°22: Seguridad Alimentaria en Bolivia. La Paz BO. Consultado 7 julio 2012. Disponible en <http://www.fundacion-milenio.org/>

Gavincha L., M.; Quispe A., SR.; Velázquez T., F. 2011. 4° Encuentro de Economistas de Bolivia: Balanza Comercial y Shocks de Oferta en Bolivia (en línea). La Paz BO. Consultado 2 julio 2012. Disponible en <http://www.bcb.gob.bo/eeb/sites/default/files/archivos2/D2T1P2%20Quispe%20&%20Gavincha%20&%20Velasquez.pdf>

Instituto de Estudios avanzados en Desarrollo (INESAD). 2011. Serie de Documentos de Trabajo 10/2011: Agricultura y Empleo Rural Agropecuario en Bolivia (en línea). La paz BO. Consultado 12 agosto 2012. Disponible en <http://www.inesad.edu.bo/es/publicaciones/documentos-de-trabajo>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2004. Más que alimentos en la mesa: la real contribución de la agricultura en la economía. San José CR. 116 p.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2011. Anuario Estadístico 2010. 1 disco compacto, 12 cm.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2011. Anuario Estadístico Comercio Exterior 2001 – 2010. 1 disco compacto, 12 cm.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2011. ENA Encuesta Nacional Agropecuaria 2008. 1 disco compacto, 12 cm.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2011. Estadísticas de Medio Ambiente Bolivia 2001 – 2010. . 1 disco compacto, 12 cm.

Instituto Nacional de Innovación Agrícola y Forestal (INIAF). 2011. Informe Anual de Resultados 2010: Semilla de Calidad, Cultivos, Variedades, Superficies, Volúmenes. La Paz BO. 118 p.

Instituto Nacional de Innovación Agrícola y Forestal (INIAF). 2010. Evaluación Social, Proyecto de Innovación y Servicios Agrícolas. La Paz Bo. 81 p.

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT). 2007. Plan del Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente para la Revolución Rural, Agraria Y Forestal 2011 - 2015. (en línea). La Paz

BO. Consultado 20 de Septiembre 2012 Disponible en <http://www.agrobolivia.gob.bo/>

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT). 2010. Plan del Sector desarrollo Agropecuario (en línea). La Paz BO. Consultado 20 septiembre 2012. (en línea) Disponible en <http://www.agrobolivia.gob.bo/?dir=4f637e054312f11e3eb550cf612e844f2ecac354&k=1>

Ministerio de Educación, Viceministerio de Ciencia y Tecnología. 2009. Potencial Científico Tecnológico Boliviano. La Paz BO, 1ª edición. 126 p.

Ministerio de Hidrocarburos y Energía. 2012. Balance Energético Nacional 2000 – 2010. 1 disco Compacto, 80 mm.

Ministerio de Planificación del Desarrollo. 2009. Viceministerio de Ciencia y Tecnología: Sistema Boliviano de Innovación (en línea). La Paz BO. Consultado 3 julio 2012. Disponible en <http://www.cien-ciaytecnologia.gob.bo/vcyt2012/uploads/docsbi-01-06-2009.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2012. Fasostat (en línea). Roma IT. Consultado 29 junio 2012. Disponible en <http://faostat.fao.org/?lang=es>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2009. Informe temático sobre Desarrollo Humano: La Otra Frontera: Usos alternativo de Recursos Naturales en Bolivia. La Paz BO, 2da edición. 510 p.

Programa Nacional de Riego (PRONAR). 2005. Memoria Programa Nacional de Riego 1996 – 2005. Cochabamba BO. UCORE – GTZ. 174 p.

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interoamericana. 2012. Indicadores (en línea). Buenos Aires AR. Consultado 18 julio 2012. Disponible en <http://www.ricyt.org/>

Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE). 2010. Dossier de Estadísticas Sociales y Económicas vol20: Producción Agrícola (en línea). La Paz BO. Consultado 20 julio 2012. Disponible en http://www.udape.gob.bo/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=38

Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE). 2009. El sector Agropecuario tomo VIII (en línea). La Paz BO. Consultado 11

julio 2012. Disponible en http://www.udape.gob.bo/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=80

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2012. Statistics (en línea). Paris FR. Consultado 10 septiembre 2012. Disponible en <http://www.unesco.org/new/es/unesco/>

Urioste, M. 2011. Concentración y Extranjerización de la Tierra en Bolivia. La Paz BO. 88 p.

Vargas, M. 2010. Innovación tecnológica agropecuaria: Políticas públicas y desarrollo institucional en Bolivia. En Revista de Agricultura, año 62, Nro. 46. Cochabamba BO. pp 2-9.

Viceministerio de Riego. 1995 *Plan Nacional de Desarrollo del Riego "Para vivir Bien"* 2007. (en línea). La Paz BO. Consultado 15 agosto 2012. Disponible en http://www.aguasustentable.org/documentos/file/plan_nacional_de_riego_Bolivia.pdf

World Intellectual Property Organization. 2012 Database search (en línea). Ginebra CH. Consultado 15 julio 2012. Disponible en <http://www.wipo.int/ipstats/en/>

ANEXO 1: Principales cultivos agrícolas

Soya

Año agrícola	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Tasa de crecimiento anual %		
				Superficie	Rendimiento	Producción
2001-2002	636.175	1.957	1.244.980			
2002-2003	681.500	2.320	1.580.935	7,12	18,54	26,98
2003-2004	799.970	1.973	1.578.262	17,38	-14,95	-0,17
2004-2005	938.007	1.795	1.683.652	17,26	-9,02	6,68
2005-2006	947.783	1.697	1.608.728	1,04	-5,44	-4,45
2006-2007	984.611	1.660	1.634.269	3,89	-2,21	1,59
2007-2008	835.039	1.468	1.225.885	-15,19	-11,55	-24,99
2008-2009	902.218	2.098	1.892.619	8,05	42,89	54,39
2009-2010	922.115	2.079	1.917.150	2,21	-0,89	1,30
2010-2011 ^(p)	1.023.960	2.246	2.299.857	11,04	8,03	19,96
Promedio	867.138	1.929	1.666.634	5,87	2,82	9,03

Fuente: Elaboración propia con base en INE.

Maíz

Año agrícola	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Tasa de crecimiento anual %		
				Superficie	Rendimiento	Producción
2001-2002	310.518	2.105	653.692			
2002-2003	299.836	2.365	708.995	-3,44	12,32	8,46
2003-2004	313.660	1.854	581.508	4,61	-21,60	-17,98
2004-2005	344.149	2.443	840.695	9,72	31,76	44,57
2005-2006	350.979	2.652	930.952	1,98	8,58	10,74
2006-2007	363.220	2.236	812.318	3,49	-15,68	-12,74
2007-2008	408.705	2.448	1.000.385	12,52	9,45	23,15
2008-2009	416.685	2.819	1.174.447	1,95	15,15	17,40
2009-2010	314.292	2.285	718.014	-24,57	-18,95	-38,86
2010-2011 ^(p)	343.055	2.974	1.020.232	9,15	30,18	42,09
Promedio	346.510	2.418	844.124	1,71	5,69	8,54

Fuente: Elaboración propia con base en INE.

Arroz (con cascara)

Año agrícola	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Tasa de crecimiento anual %		
				Superficie	Rendimiento	Producción
2001-2002	129.342	1.554	200.941			
2002-2003	142.438	2.498	355.782	10,13	60,78	77,06
2003-2004	165.221	2.023	334.234	16,00	-19,01	-6,06
2004-2005	198.688	2.585	513.653	20,26	27,79	53,68
2005-2006	205.178	2.593	531.969	3,27	0,29	3,57
2006-2007	166.743	2.261	376.970	-18,73	-12,80	-29,14
2007-2008	178.533	2.442	435.960	7,07	8,01	15,65
2008-2009	186.804	2.200	410.994	4,63	-9,90	-5,73
2009-2010	193.843	2.319	449.482	3,77	5,39	9,36
2010-2011 ^(p)	176.007	2.679	471.479	-9,20	15,53	4,89
Promedio	174.280	2.315	408.146	4,13	8,45	13,70

Fuente: Elaboración propia con base en INE.

Girasol

Año agrícola	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Tasa de crecimiento anual %		
				Superficie	Rendimiento	Producción
2001-2002	178.300	972	173.345			
2002-2003	133.500	584	78.000	-25,13	-39,90	-55,00
2003-2004	83.000	1.108	92.000	-37,83	89,71	17,95
2004-2005	89.000	857	76.300	7,23	-22,66	-17,07
2005-2006	99.350	1.211	120.300	11,63	41,24	57,67
2006-2007	162.000	1.070	173.300	63,06	-11,65	44,06
2007-2008	259.218	1.152	298.642	60,01	7,70	72,33
2008-2009	311.060	1.267	394.207	20,00	10,00	32,00
2009-2010	235.434	1.320	310.841	-24,31	4,18	-21,15
2010-2011 ^(p)	142.530	1.071	152.652	-39,46	-18,88	-50,89
Promedio	169.339	1.061	186.959	3,91	6,64	8,88

Fuente: Elaboración propia con base en INE.

Papa

Año agrícola	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Tasa de crecimiento anual %		
				Superficie	Rendimiento	Producción
2001-2002	127.352	5.700	725.946			
2002-2003	134.728	5.680	765.277	5,79	-0,35	5,42
2003-2004	143.504	5.565	798.577	6,51	-2,03	4,35
2004-2005	152.243	5.495	836.585	6,09	-1,25	4,76
2005-2006	161.014	5.339	859.676	5,76	-2,84	2,76
2006-2007	170.158	5.245	892.554	5,68	-1,75	3,82
2007-2008	179.407	5.216	935.862	5,44	-0,55	4,85
2008-2009	182.942	5.231	956.953	1,97	0,28	2,25
2009-2010	180.416	5.406	975.418	-1,38	3,36	1,93
2010-2011 ^(p)	182.896	5.284	966.413	1,37	-2,27	-0,92
Promedio	161.466	5.416	871.326	4,14	-0,82	3,25

Fuente: Elaboración propia con base en INE.

Trigo

Año agrícola	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Tasa de crecimiento anual %		
				Superficie	Rendimiento	Producción
2001-2002	132.346	870	115.131			
2002-2003	111.896	962	107.633	-15,45	10,57	-6,51
2003-2004	106.940	878	93.908	-4,43	-8,71	-12,75
2004-2005	106.199	1.059	112.431	-0,69	20,56	19,72
2005-2006	125.440	1.104	138.445	18,12	4,25	23,14
2006-2007	139.769	1.164	162.715	11,42	5,48	17,53
2007-2008	134.795	1.199	161.553	-3,56	2,95	-0,71
2008-2009	156.670	1.286	201.508	16,23	7,32	24,73
2009-2010	176.458	1.447	255.356	12,63	12,51	26,72
2010-2011 ^(p)	189.736	1.316	249.668	7,52	-9,06	-2,23
Promedio	138.025	1.128	159.835	4,64	5,10	9,96

Fuente: Elaboración propia con base en INE.

Caña de azúcar

Año agrícola	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Tasa de crecimiento anual %		
				Superficie	Rendimiento	Producción
2001-2002	103.299	47.617	4.918.782			
2002-2003	105.790	49.062	5.190.293	2,41	3,04	5,52
2003-2004	107.219	49.188	5.273.921	1,35	0,26	1,61
2004-2005	108.283	47.044	5.094.085	0,99	-4,36	-3,41
2005-2006	115.511	50.091	5.786.076	6,68	6,48	13,58
2006-2007	136.341	47.159	6.429.700	18,03	-5,85	11,12
2007-2008	151.139	49.351	7.458.808	10,85	4,65	16,01
2008-2009	156.115	49.988	7.803.800	3,29	1,29	4,63
2009-2010	152.716	38.151	5.826.234	-2,18	-23,68	-25,34
2010-2011 ^(p)	139.440	42.094	5.869.614	-8,69	10,34	0,74
Promedio	127.585	46.974	5.965.131	3,64	-0,87	2,72

Fuente: Elaboración propia con base en INE.

Sorgo

Año agrícola	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Tasa de crecimiento anual %		
				Superficie	Rendimiento	Producción
2001-2002	60.547	2.804	169.798			
2002-2003	55.545	2.272	126.188	-8,26	-18,99	-25,68
2003-2004	72.041	2.237	161.175	29,70	-1,52	27,73
2004-2005	70.038	3.071	215.054	-2,78	37,24	33,43
2005-2006	95.033	3.268	310.546	35,69	6,42	44,40
2006-2007	110.030	3.318	365.040	15,78	1,53	17,55
2007-2008	134.327	3.247	436.133	22,08	-2,14	19,48
2008-2009	130.032	3.869	503.038	-3,20	19,15	15,34
2009-2010	87.032	3.855	335.536	-33,07	-0,34	-33,30
2010-2011 ^(p)	108.030	3.606	389.534	24,13	-6,47	16,09
Promedio	92.266	3.155	301.204	8,90	3,88	12,78

Fuente: Elaboración propia con base en INE.

Quinua

Año agrícola	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Tasa de crecimiento anual %		
				Superficie	Rendimiento	Producción
2001-2002	37.325	637	23.786			
2002-2003	38.941	632	24.595	4,33	-0,89	3,40
2003-2004	40.541	610	24.748	4,11	-3,35	0,62
2004-2005	43.553	615	26.785	7,43	0,75	8,23
2005-2006	46.316	599	27.739	6,34	-2,62	3,56
2006-2007	48.897	577	28.231	5,57	-3,60	1,77
2007-2008	50.356	572	28.809	2,98	-0,91	2,05
2008-2009	59.924	570	34.156	19,00	-0,37	18,56
2009-2010	63.010	573	36.106	5,15	0,49	5,71
2010-2011 ^(p)	64.789	590	38.257	2,82	3,00	5,96
Promedio	49.365	598	29.321	6,42	-0,83	5,54

Fuente: Elaboración propia con base en INE.

(p) = Preliminar.

ANEXO 2: Volumen de semilla certificada por cultivo

CULTIVO	TONELADAS	PORCENTAJE %
Ajo	3,19	0,00
Alfalfa	0,03	0,00
Amaranto	0,00	0,00
Arroz	5.979,18	7,60
Arveja	22,74	0,03
Avena	8,42	0,01
Brachiaria	7,08	0,01
Café	1,80	0,00
Cebada	62,55	0,08
Cebolla	0,00	0,00
Frejol	406,55	0,52
Girasol	147,93	0,19
Haba	159,21	0,20
Maíz Variedad	1.154,79	1,47
Maíz Híbrido	1.192,75	1,52
Maní	52,75	0,07
Mijo	8,21	0,01
Panicum Maximun	42,99	0,05
Papa	7.293,16	9,27
Quinua	11,95	0,02
Sésamo	44,66	0,06
Sorgo	1.622,73	2,06
Soya	54.977,97	69,87
Trigo	5.490,80	6,98
Total	78.691,34	100

Fuente: INIAF, Rendición de cuentas 2012.

ANEXO 3: Leyes vinculadas con el desarrollo agroalimentario

Ley	Fecha de promulgación	Descripción
258	11-julio-2012	Declara de necesidad concurrente entre el gobierno central y las entidades territoriales autónomas correspondientes a la construcción de presas, sistemas de riego, pozos, tanques australianos, galerías filtrantes, atajados, y otras alternativas para el aprovechamiento sostenible y cosecha de agua con fines agropecuarios en el Chaco Entrerriano – TCO Itika Guazú, en el Municipio de Entre Ríos, Provincia O'Connor del Departamento de Tarija.
244	1-junio-2012	Ratifica el “Acuerdo Marco de Cooperación entre el Gobierno de La República Bolivariana de Venezuela y el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia para la Constitución de la Gran Nacional de Producción de Alimentos”, suscrito en la ciudad de Cochabamba el 31/03/2011.
204	15-diciembre-2011	Ley de creación del fondo de apoyo al complejo productivo lácteo – PROLECHE.
198	14-diciembre-2011	Ratifica el “Acuerdo de Cooperación entre el Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela y el Estado Plurinacional de Bolivia para la Producción de Tecnologías Agrícolas”, suscrito el 31/03/2011, en la ciudad de Cochabamba.
177	13-octubre-2011	Aprueba el Convenio de Financiamiento N° 5003 – BO suscrito entre el Estado Plurinacional de Bolivia y el Banco Mundial – Asociación Internacional de Fomento (AIF) en fecha 22/08/2011, por un monto de DEG' s24.400.000.- (Veinticuatro Millones Cuatrocientos Mil 00/100 Derechos Especiales de Giro), equivalentes a US\$. 39.000.000.- (treinta y nueve millones 00/100 dólares), destinados a financiar el “Proyecto de Innovación y Servicios Agrícolas – PISA”.
144	26-junio-2011	Ley de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria.
141	14-junio-2011	Declara de prioridad nacional la producción, industrialización y comercialización de ají y maní, en las regiones que posean esta vocación productiva en el Estado Plurinacional de Bolivia.
124	26-mayo-2011	Aprueba el Contrato de Préstamo suscrito entre el Estado Plurinacional de Bolivia y la Corporación Andina de Fomento – CAF en fecha 13/05/2011, por un monto de hasta US\$. 75.000.000.- (Setenta y cinco millones 00/100 dólares), destinados a financiar la ejecución del Programa “Más Inversión para el Agua - MIAGUA”.
106	29-abril-2011	Declara de prioridad nacional la formulación del Plan Maestro de Desarrollo Agrícola del Valle Central de Tarija en base al Proyecto Múltiple San Jacinto y otros proyectos múltiples de riego en ejecución.
098	22-marzo-2011	Declara de prioridad nacional la producción, industrialización y comercialización de la quinua en las regiones que posean esta vocación productiva en el país.

Ley	Fecha de promulgación	Descripción
086	2-marzo-2011	Aprueba el Contrato de Préstamo, suscrito entre el Estado Plurinacional de Bolivia y la Corporación Andina de Fomento – CAF el 14/12/2010, por la suma de hasta US\$. 126.000.000.- (Ciento veintiséis millones 00/100 dólares), para el financiamiento del Programa “Agua y Riego para Bolivia”.
70	10-diciembre-2010	Ley de la Educación “Avelino Siñani - Elizardo Pérez”.
008	24-mayo-2010	Aprueba el Contrato de Préstamo N° 2223/BL-BO suscrito entre el Estado Plurinacional de Bolivia y el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, el 27 de noviembre de 2009, por un monto de hasta US\$. 20.000.000.-, destinados a financiar el “Programa de Apoyos Directos para la Creación de iniciativas Agroalimentarias Rurales – CRIAR”.
4097	25-agosto-2009	Crea el Programa Nacional de Fomento a la Conservación In Situ, de la Diversidad Genética de la papa, bajo la dependencia del Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario.
4092	21-agosto-2009	Aprueba el Contrato de Préstamo N° 2057/BL-BO, suscrito el 11/03/2009 entre el Estado Plurinacional de Bolivia y el BID, por la suma de hasta US\$. 34.300.000.-, para financiar el “Programa Nacional de Riego con Enfoque de Cuenca”.
4074	29-julio-2009	Aprueba el Contrato de Préstamo N° 2061/BL-BO, entre el Estado Plurinacional de Bolivia y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), suscrito el 27/03/2009, por la suma de hasta US\$. 10.000.000.- (Diez millones 00/100 dólares), destinados a financiar el “Programa de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria”.

Fuente: Elaboración propia con base en Gaceta Oficial de Bolivia.

ANEXO 4: Decretos Supremos vinculados con el desarrollo agroalimentario

Decreto Supremo	Fecha de promulgación	Descripción
1324	15-agosto-2012	Autoriza de manera excepcional la exportación de azúcar previa verificación de suficiencia de abastecimiento en el mercado interno a precio justo.
1316	8-agosto-2012	Autoriza de manera excepcional la exportación de ganado bovino reproductor, previa certificación de suficiencia y abastecimiento en el mercado interno.
1312	2-agosto-2012	Reglamenta la organización interna y funcionamiento de los Consejos Económicos Productivos, creados por Ley 144, de 26/06/2011, de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria.
1311	2-agosto-2012	Crea la Empresa Pública Productiva denominada Empresa Estratégica de Producción de Semillas – EEPS.
1310	2-agosto-2012	Crea la Empresa Pública Productiva denominada Empresa Estratégica de Producción de Abonos y Fertilizantes – EEPAF
1230	9-mayo-2012	Aplica salvaguardia excepcional y temporal para la importación de la partida arancelaria 0701900000 (las demás papas frescas refrigeradas) y 2004100000 (papas preparadas o conservadas).
1223	9-mayo-2012	Suspende temporalmente la tramitación del certificado de exportación a precio justo de las exportaciones de girasol y sus derivados. También amplía el cupo de exportación de maíz amarillo duro de treinta mil (30.000) toneladas métricas hasta un máximo de sesenta mil (60.000) toneladas métricas, establecido en el Parágrafo III del Artículo 2 del DS 1163, de 14/03/2012.
1207	25-abril-2012	Reglamenta la Ley 204 de 15/12/2011 (Creación del Fondo de Apoyo al Complejo Productivo Lácteo – PROLECHE)
1163	14-marzo-2012	Autoriza la exportación de arroz, carne de res y maíz amarillo duro.
1120	11-enero-2012	Aprueba la subvención, a la producción y comercialización de productos agropecuarios y, sus derivados a precio justo que será implementada a través de la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos – EMAPA, para la gestión 2012.
0959	17-agosto-2011	Autoriza a la Ministra de Planificación del Desarrollo o en su defecto al Encargado de Negocios a.i. de la Embajada de Bolivia en los Estados Unidos de Norteamérica, a suscribir con el Banco Mundial - Asociación Internacional de Fomento – AIF, en nombre y representación del Estado Plurinacional de Bolivia, el Convenio de Financiamiento por un monto de DEG's24.400.000.- (Veinticuatro millones cuatrocientos mil 00/100 Derechos Especiales de Giro), equivalentes a US\$. 39.000.000.- (Treinta y nueve millones 00/100 dólares), destinados a financiar el "Proyecto de Innovación y Servicios Agrícolas – PISA".

Decreto Supremo	Fecha de promulgación	Descripción
0943	2-agosto-2011	Establece el diferimiento del Gravamen Arancelario GA por un plazo de cinco (5) años de algunas mercancías, en cumplimiento al Parágrafo I de la Disposición Transitoria Tercera de la Ley N° 144, de 26/06/2011, Ley de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria.
0942	2-agosto-2011	Reglamenta parcialmente el Seguro Agrario Universal "Pachamama", mediante la implementación del Seguro Agrario para Municipios con mayores niveles de Extrema Pobreza – SAMEP: así como la naturaleza y financiamiento institucional, el rol y atribuciones de la Máxima Autoridad Ejecutiva del Instituto Nacional del Seguro Agrario – INSA.
0914	18-junio-2011	Autoriza al Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, a realizar aporte de capital por un monto que asciende a Bs. 813.709.397.- (Ochocientos trece millones setecientos nueve mil trescientos noventa y siete 00/100 Bolivianos), con recursos provenientes del Tesoro General de la Nación - TGN, a la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos – EMAPA
0908	15-junio-2011	Autoriza la constitución de un Fideicomiso a cargo del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras destinado a la ejecución del componente financiero "Poblamiento y Repoblamiento Ganadero" del "Programa Nacional de Fomento y Desarrollo Pecuário de Carne y Leche", establecido en el DS 0601 de 18/08/2010.
0881	18-mayo-2011	Autoriza al Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, transferir recursos a favor de INSUMOS-BOLIVIA, por Bs. 8.724.217.- (Ocho millones setecientos veinticuatro mil doscientos diecisiete 00/100 Bolivianos), con cargo a los recursos para la Reconstrucción, Seguridad Alimentaria y Apoyo Productivo
0871	11-mayo-2011	Autoriza a la Ministra de Planificación del Desarrollo, a suscribir con la Corporación Andina de Fomento – CAF, en nombre y representación del Estado Plurinacional de Bolivia, el Contrato de Préstamo por un monto de hasta US\$. 75.000.000, destinados a financiar la ejecución del Programa "Más Inversión para el Agua – MIAGUA".
0831	30-marzo-2011	Crea el Programa "Mas Inversión para el Agua - MIAGUA" para la dotación de agua para el consumo humano y riego.
0808	2-marzo-2011	Modifica el DS 0338 de 21/10/2009 (Incrementa el monto del fideicomiso constituido por DS 0196 de 08/07/2009) y autoriza la constitución de un Fideicomiso a cargo del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural destinado a los micro y pequeños productores, urbanos o rurales, individuales o asociados.
0787	4-Febrero-2011	Autoriza la asignación de recursos adicionales a los dispuestos por el Artículo 2 del DS 0677, de 20/10/2010, para la compra, importación y comercialización de azúcar; autoriza a INSUMOS – BOLIVIA, la compra e importación de azúcar, bajo la modalidad por excepción; incrementa los recursos del Fondo Rotatorio para la Seguridad Alimentaria establecido en el DS 0677; autoriza a INSUMOS – BOLIVIA la reutilización de los recursos del Fondo Rotatorio para la Seguridad Alimentaria.

Decreto Supremo	Fecha de promulgación	Descripción
0770	17-enero-2011	Asigna recursos adicionales a los dispuestos en el Artículo 2 del DS 0677 de 20/10/2010, para la compra, importación y comercialización de azúcar; y, amplía la vigencia del plazo establecido en el Artículo 3 del DS 0671 de 13/10/2010 (Diferimiento del Gravamen Arancelario a la importación de azúcar).
0759	31-diciembre-2010	Abroga los Decretos Supremos N° 0748 (Alicuotas del Impuesto IEHD), N° 749 (Política de Fomento a la producción y comercialización de productos agropecuarios), N° 0750 (Tarifas de electricidad, telecomunicaciones, agua potable y saneamiento básico), N° 0751 (Horario continuo para el sector público) y N° 0758 (Incremento salarial para la gestión 2011).
0755	29-diciembre-2010	Amplía el plazo establecido en el Artículo Único del DS 0301 de 16/09/2009 (Administración de los Bancos de Germoplasma por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal - INIAF), hasta el 31 de diciembre de 2011.
0749	26-diciembre-2010	Dispone que la Política de Fomento a la producción y comercialización de productos agropecuarios y sus derivados a precio justo sea implementada el 2011 a través de la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos – EMAPA, con un presupuesto de Bs. 270.000.000.-.
0725	6-diciembre-2010	Regula la exportación de productos, previa verificación de suficiencia de abastecimiento en el mercado interno y precio justo.
0700	17-noviembre-2010	Autoriza al Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, a través de la Unidad Ejecutora del “Programa Nacional de Fomento y Desarrollo Pecuario de Carne y Leche” dependiente del Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario, realizar transferencias público - privadas en efectivo y/o especie, para la ejecución del Programa en el marco de la normativa legal vigente.
0671	13-octubre-2010	Establece un régimen temporal y excepcional para la exportación e importación de azúcar, que procure el normal abastecimiento de este producto, en el marco de las políticas de seguridad alimentaria.
0649	29-septiembre-2010	Establece la estructura del Consejo Nacional de Revalorización, Producción, Comercialización e Industrialización de la Hoja de Coca – CONCOCA y reorganiza la estructura del Consejo Nacional de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Drogas – CONALTID.
0637	15-septiembre-2010	Crea la Empresa Pública Nacional Estratégica denominada Empresa Azucarera San Buenaventura – EASBA.
0601	18-agosto-2010	Autoriza el cierre del fideicomiso del “Programa de Repoblamiento Ganadero Bovino (PRGB)” constituido mediante DS 29231, de 17/08/2007; crea el “Programa Nacional de Fomento y Desarrollo Pecuario de Carne y Leche”, a cargo del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras; autoriza la transferencia de Bs 69.700.000.- (al Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, para el “Programa Nacional de Fomento y Desarrollo Pecuario de Carne y Leche”.

Decreto Supremo	Fecha de promulgación	Descripción
0559	23-junio-2010	Establece las normas relativas a la protección de la salud humana, la inocuidad de los alimentos, los derechos de los consumidores y la protección del Medio Ambiente, en el mercado nacional en lo referente a la evaluación, validación, aprobación, autorización y registro de la producción, uso y comercialización de envases de Polietilentereftalato Post Consumo grado alimentario (PET-PCR grado alimentario), y designa a la Autoridad Nacional Competente a este efecto.
0501	5-mayo-2010	Deja sin efecto la suspensión temporal de exportación de maíz para siembra, previa verificación de suficiencia de abastecimiento en el mercado interno a precio justo.
0464	31-marzo-2010	Deja sin efecto la suspensión temporal de exportación de azúcar y complementa el DS 0348 de 28/10/2009 (Regula la exportación de productos, previa verificación de suficiencia de abastecimiento en el mercado interno a precio justo).
0453	19-marzo-2010	Deja sin efecto la suspensión excepcional y temporal de la exportación del subproducto: Chancaca (panela, raspadura).
0435	24-febrero-2010	Suspende de manera excepcional y temporal la exportación de maíz y sorgo e instruir operativos de control a las Fuerzas Armadas y a la Policía Boliviana, facultando el decomiso inmediato de los productos cuando corresponda, en coordinación con la Aduana Nacional.
0434	19-febrero-2010	Suspende de manera excepcional y temporal la exportación de azúcar e instruye operativos de control a las Fuerzas Armadas y a la Policía Boliviana, facultando el comiso inmediato de los productos cuando corresponda, en coordinación con la Aduana Nacional.
0396	13-enero-2010	Establece que la Política de Fomento a la producción y comercialización de productos agropecuarios y sus derivados a precio justo, será implementada a través de la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos - EMAPA, en la presente gestión, con un monto de hasta Bs. 200.000.000.-, en el marco del Presupuesto General del Estado - Gestión 2010.
0388	23-diciembre-2009	Aprueba el Reglamento para la Verificación, Comprobación y Determinación de la Existencia de Relaciones Servidumbrales, Trabajo Forzoso y Formas Análogas, a ser aplicado por el Instituto Nacional de Reforma Agraria - INRA, en los procedimientos de su competencia; deroga el Artículo 6 del DS 29802, de 19/11/2008.
0373	2-diciembre-2009	Regula la exportación de arroz, previa verificación de suficiencia de abastecimiento en el mercado interno a precio justo.
0366	25-noviembre-2009	Autoriza al Ministro de Planificación del Desarrollo, para que en nombre y representación del Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, suscriba con el Banco Interamericano de Desarrollo - BID un Contrato de Préstamo por un monto de hasta US\$. 20.000.000.- (Veinte millones 00/100 dólares), destinados a financiar el "Programa de Apoyos Directos para la Creación de Iniciativas Agroalimentarias Rurales - CRIAR".

Decreto Supremo	Fecha de promulgación	Descripción
0348	28-octubre-2009	Regula la exportación de productos, previa verificación de suficiencia de abastecimiento en el mercado interno a precio justo.
0326	9-octubre-2009	Modifica el inciso c) del artículo 4 del DS 0255 de 19/08/2009
0301	16-septiembre-2009	Dispone que los Bancos de Germoplasma cuya administración se encuentra delegada por el Estado, pasaran a la administración del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal - INIAF.
0287	9-septiembre-2009	Autoriza al Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras a incrementar el presupuesto del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria - SENASAG, para financiar consultorías
0255	19-agosto-2009	Aprueba la política de subvención a la producción y comercialización de productos agropecuarios y sus derivados.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Gaceta Oficial de Bolivia.

