

**Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB)
Secretaría Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología**

**ESTRATEGIA UNIVERSITARIA NACIONAL
DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN
(2007 - 2010)**

La Paz - Bolivia
Diciembre, 2006

**COMITÉ EJECUTIVO DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA
SECRETARÍA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Ing. Rubén Medinaceli Ortiz
Secretario Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología

Lic. Ramiro Palizza Ledezma
Planificador

Sra. Dajner Llave Flores
Secretaria

PRESENTACIÓN

El Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB), en su condición de organismo de programación, coordinación y ejecución de la Universidad Boliviana, tiene como una de sus atribuciones la planificación de las actividades universitarias, entre ellas las referidas a la investigación y la innovación.

La producción actual de ciencia, tecnología e innovación de la Universidad Boliviana es escasa en gran medida debido a que, en las últimas décadas, la investigación y la innovación no han sido parte integrante de las políticas sociales y económicas del país.

La responsabilidad para generar condiciones favorables y construir fortalezas en términos de crear o adquirir capacidades tecnológicas y de innovación le corresponde al Estado. El desarrollo del país, hoy más que antes, exige el concurso de la investigación y la innovación. Fue alentador que en octubre de 2004, el gobierno nacional de entonces presente ante la comunidad del país el PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2004 - 2009. Es esperanzador que el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien" 2006 - 2010 del actual gobierno, contenga lineamientos para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el país. Estos hechos permiten alentar esperanzas de mejores días para la investigación y la innovación en el país.

Este documento contiene la **ESTRATEGIA UNIVERSITARIA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (2007 - 2010)** que las Universidades del Sistema tomarán como referencia en el transcurso de los próximos años, para generar un marco y un ambiente institucional y operativo adecuados para incrementar su producción de ciencia, tecnología e innovación y, a través de ello, hacer tangible su aporte al desarrollo económico y social de las regiones y del país.

La **ESTRATEGIA UNIVERSITARIA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (2007 - 2010)** fue aprobada por la **X REUNIÓN NACIONAL DE CIENCIA, INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA - X RENACIT** (Resolución No. 01/2006) realizada en la ciudad de Sucre los días 30 y 31 de agosto de 2006. Su elaboración demandó varias reuniones de la Secretaría Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología del CEUB con los Directores de Investigación Científica y Tecnológica de las Universidades del Sistema. Un gran reconocimiento para todos ellos.

Dr. Gonzalo Taboada L.
**Secretario Ejecutivo
Nacional**

Lic. Rodolfo Arteaga C.
**Secretario Nacional
de Planificación Académica**

Dr. Juan Carlos Pereira S.
**Secretario Nacional
de Postgrado**

Ing. Marcelo Loayza M.
**Secretario Nacional
de Evaluación
y Acreditación**

Ing. Germán Lizarazu P.
**Secretario Nacional
de Gestión y Relaciones
Internacionales**

Ing. Rubén Medinaceli O.
**Secretario Nacional
de Investigación,
Ciencia y Tecnología**

COORDINACIÓN GENERAL Y EDICIÓN:

Secretaría Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB)

Secretario Nacional: Ing. Rubén Medinaceli O.
Planificador: Lic. Ramiro Palizza L.
Secretaria: Sra. Dajner Llave F.

Directores de Investigación Científica y Tecnológica del Sistema Universitario Boliviano (S.U.B.)

Ing. Antonio Mostajo F.
Director de Investigación Científica y Tecnológica - UMSFX

Arq. Victor Ramos S.
Director de Investigación, Postgrado e Investigación Científica - UMSA

Ing. Octavio Chavez A., Ph.D.
Director de Investigación, Ciencia y Tecnología - UMSS

Ing. Alberto Gonzales M.
Director de Investigación, Ciencia y Tecnología - UATF

Ing. Gerardo Zamora E., Ph.D.
Director de Postgrado e Investigación Científica - UTO

Ing. Gary Villegas R.
Director Universitario de Investigación - UAGRM

Ing. Jorge Tejerina O.
Director de Investigación, Ciencia y Tecnología - UAJMS

Ing. René Vasquez P.
Director de Investigación y Extensión - UAB

Ing. Emilio Castillo G.
Director General de Investigación - UNSXX

Ing. Daniel Rojas C.
Director de Investigación Científica y Tecnológica - UAP

**X REUNIÓN NACIONAL DE CIENCIA, INVESTIGACIÓN Y
TECNOLOGÍA - X RENACIT**
Sucre, 30 y 31 de agosto de 2006

RESOLUCIÓN No. 01/2006

VISTOS Y CONSIDERANDO:

La presentación del documento **Estrategia Universitaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 - 2010** efectuada por la Secretaría Nacional de Investigación Científica y Tecnológica del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, en la X Reunión Nacional de Ciencia, Investigación y Tecnología.

Que la misión de la Universidad Boliviana es formar profesionales idóneos de reconocida calidad humana y excelencia científica, con conciencia crítica y capacidad de crear, adaptar, enriquecer la ciencia y la tecnología universal para el desarrollo sostenible impulsando el progreso y la integración nacional; promover la investigación científica y los estudios humanísticos; participar en los procesos sociales defendiendo los recursos naturales y los derechos humanos; difundir y acrecentar el patrimonio cultural, así como contribuir a la defensa de la soberanía del país.

Que en la actualidad, el conocimiento científico y tecnológico se ha convertido en uno de los principales motores del desarrollo social y económico en el mundo; habiendo las instancias de decisión política de la mayoría de los países reconocido las amplias posibilidades que brindan la ciencia y la tecnología para contribuir en las soluciones de las dificultades que aquejan al bienestar de las diferentes sociedades.

Que frente a problemas tales como la pobreza, la exclusión social, el escaso desarrollo industrial y el bajo valor agregado de su producción; el desarrollo de los sistemas nacionales de innovación, el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica mediante la aplicación de políticas firmes y sostenidas en el tiempo, contribuirán a desarrollar algunas de las soluciones a los problemas anotados.

Que siendo las Universidades Públicas del país los reductos más importantes del pensamiento autónomo y del desarrollo científico tecnológico en el país; y, siendo una de sus funciones básicas realizar tareas de investigación para generar conocimientos nuevos, reorientar y recrear permanentemente la formación de profesionales y desarrollar una dinámica que proyecte el conocimiento en beneficio de los sectores sociales y productivos.

Que la Universidad Boliviana como una de las entidades esenciales del Sistema Nacional de Innovación debe jugar un papel protagónico en el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica nacional y en la orientación de esta capacidad hacia la solución de los problemas económicos y sociales que aquejan al país.

Que la **Estrategia Universitaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 - 2010** contiene acciones estratégicas y específicas que las Universidades del Sistema desarrollarán en el transcurso de los próximos años para generar un ambiente institucional y operativo adecuado para incrementar la producción de ciencia, tecnología e innovación y, a través de ello, hacer tangible su aporte al desarrollo económico y social de las regiones y del país.

Que la **Estrategia Universitaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 - 2010** ha sido elaborada con la participación de los Directores de Investigación Científica y Tecnológica de las Universidades del Sistema en reuniones previas; y ampliamente analizada en la X Reunión Nacional de Ciencia, Investigación y Tecnología.

Por tanto,

La X REUNION NACIONAL DE CIENCIA, INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA - X RENACIT, en uso de sus atribuciones,

RESUELVE:

Artículo Primero.- Aprobar la **Estrategia Universitaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 - 2010** como instrumento de gestión de las Universidades del Sistema para el desarrollo y fortalecimiento de la ciencia, tecnología e innovación en el periodo proyectado.

Artículo Segundo.- Instruir a la Secretaría Nacional de Investigación Científica y Tecnológica del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, la publicación y difusión de la **Estrategia Universitaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 - 2010**.

Artículo Tercero.- Recomendar a la Reunión Nacional de Ciencia, Investigación y Tecnología - RENACIT, introducir periódicamente mejoras derivadas de evaluaciones anuales del cumplimiento de los objetivos de la Estrategia Universitaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 - 2010.

Es dada en la ciudad de Sucre a los treinta días de mes de agosto del año dos mil seis.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Dr. Freddy Flores P.
PRESIDENTE

Ing. Rodrigo Rodríguez
SECRETARIO DOCENTE

Univ. Ronald García
SECRETARIO ESTUDIANTE

Ing. Rubén Medinaceli O.
Secretario Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnológica - CEUB

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	15
2. VISIÓN DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA	16
3. MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA	17
4. PRINCIPIOS DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	17
5. OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA UNIVERSITARIA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (2007 - 2010)	18
6. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRATEGIA	19
7. MARCO CONCEPTUAL DE LA ESTRATEGIA	20
8. CONTEXTO ECONÓMICO, SOCIAL Y EDUCATIVO EN BOLIVIA	24
9. ESTADO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN AMERICA LATINA Y BOLIVIA	25
10. ESTADO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA	27
11. CONTEXTO NORMATIVO PARA LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL PAÍS	28
12. PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2004 - 2009	30
13. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO UNIVERSITARIO 2003 - 2007	32
14. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien" 2006 - 2010	33
15. DIAGNÓSTICO	36

16. ACCIONES ESTRATÉGICAS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE LA ESTRATEGIA	39
17. OPERADORES DE LA ESTRATEGIA	54
18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

ANEXOS

ANEXO A PROGRAMAS DEL PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (2004 - 2009)	57
ANEXO B PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (2004 - 2009) - REQUERIMIENTOS SECTORIALES Y NECESIDADES TRANSVERSALES	75
ANEXO C PLAN NACIONAL DE DESARROLLO UNIVERSITARIO 2003 - 2007 - OBJETIVOS, METAS Y ESTRATEGIAS DE LAS LINEAS DE ACCIÓN: FORTALECER LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y FORTALECER LA INTERACCIÓN SOCIAL Y LA EXTENSIÓN UNIVERSITARIA	89
ANEXO D PLAN NACIONAL DE DESARROLLO "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Demócrata para Vivir Bien" 2006 - 2010 - POLÍTICAS, ESTRATEGIAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	95
ANEXO E GLOSARIO - PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	107
ANEXO F PRINCIPALES INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (RICyT) - BOLIVIA	123

1. INTRODUCCIÓN

La investigación y la innovación contribuyen a promover el desarrollo económico y social de los países.

La investigación y la innovación favorecen no solamente al crecimiento económico por la vía de fortalecer las capacidades productivas y competitivas de las empresas; sino también a la equidad social a través de la creación de empleos nuevos, productivos y mejor remunerados, así como de mejoras en la educación y la salud. La investigación permite además conocer y comprender los fenómenos sociales y económicos; ayuda a descubrir las causas de las inequidades, de la ineficiencia económica y del atraso.

En la actualidad, prácticamente todos los países del continente han adoptado políticas y estrategias referidas a la investigación y la innovación, entendiendo la importancia de éstas para articular el conocimiento con las políticas económicas y sociales.

En el país, la responsabilidad para generar condiciones favorables y construir fortalezas en términos de crear o adquirir capacidades tecnológicas y de innovación le corresponde al Estado. Sin embargo, el ambiente para la investigación y la innovación en el país ha sido adverso en las últimas décadas; la investigación y la innovación no han sido parte integrante de las políticas sociales y económicas.

A consecuencia de aquello, la mayoría de los centros e institutos de investigación, entre ellos, varios de los pertenecientes a la Universidad Boliviana se encuentran insuficientemente equipados y desarticulados entre sí y con escasas posibilidades para formar, incorporar y retener a científicos y tecnólogos en una cantidad y calidad que le permitan al país contar con una masa crítica adecuada.

Con contadas excepciones, el rezago tecnológico en el sector productivo del país es alarmante. La capacidad de las empresas bolivianas para absorber tecnología es muy limitada; su actual prioridad es la sobrevivencia, no precisamente la tecnología.

El desarrollo del país, hoy más que antes, exige el concurso de la investigación y la innovación. Para ello es imprescindible la voluntad política del Gobierno Nacional para incluir la investigación y la innovación en las políticas económicas y sociales, propiciar un clima favorable para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y fomentar entre los agentes económicos la competitividad y la acumulación de capacidades tecnológicas. Solo esta voluntad política permitirá dinamizar el Sistema Nacional de Innovación. Queda claro que entretanto no se logre establecer una red de entidades públicas y privadas en la cual unas demanden y otras oferten la generación, importación, modificación, adaptación y difusión de conocimiento nuevo o tradicional; será difícil desarrollar ciencia, tecnología e innovación que satisfaga demandas sociales, culturales y ambientales.

Fue alentador que en octubre de 2004, el gobierno nacional de entonces presente ante la comunidad del país el **PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

2004 – 2009. Es esperanzador que el **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien” 2006 – 2010** del actual gobierno, contenga lineamientos para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el país.

Esta voluntad y el hecho de haberse creado en el Ministerio de Planificación del Desarrollo un Viceministerio de Ciencia y Tecnología son indicadores que permiten alentar esperanzas de mejores días para la investigación y la innovación en el país.

De ser así, la Universidad Boliviana como una de las entidades esenciales del Sistema Nacional de Innovación deberá jugar un papel protagónico en el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica nacional y en la orientación de esta capacidad hacia el desarrollo económico y social del país.

El presente documento contiene una **Estrategia** que las Universidades del Sistema desarrollarán en el transcurso de los próximos años, para generar un marco y un ambiente institucional y operativo adecuados para incrementar su producción de ciencia, tecnología e innovación y, a través de ello, hacer tangible su aporte al desarrollo económico y social de las regiones y del país.

Es imperativo para las Universidades del Sistema destinar mayores recursos económicos al desarrollo de la ciencia y tecnología. Los recursos provenientes del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH) permiten atender este requerimiento.

2. VISION DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA

La Universidad Boliviana es una institución pública y autónoma de educación superior con: liderazgo nacional, reconocimiento internacional, estabilidad económico financiera y excelencia académica, en los niveles de pregrado, postgrado y educación continua, a partir de un modelo integrador no excluyente, adecuada a las demandas sociales para el desarrollo sostenible del país.

Cuenta con docentes y estudiantes comprometidos con los valores culturales y sociales del país.

Genera ciencia y tecnología a través de la investigación, para coadyuvar eficientemente al desarrollo de la comunidad boliviana.

Se identifica con las aspiraciones sociales, las reivindicaciones de soberanía y autodeterminación, así como la defensa de sus recursos naturales.

3. MISION DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA

Formar profesionales idóneos de reconocida calidad humana y excelencia científica, con conciencia crítica y capacidad de crear, adaptar, enriquecer la ciencia y la tecnología universal para el desarrollo sostenible impulsando el progreso y la integración nacional; promover la investigación científica y los estudios humanísticos; participar en los procesos sociales defendiendo los recursos naturales y los derechos humanos; difundir y acrecentar el patrimonio cultural, así como contribuir a la defensa de la soberanía del país.

4. PRINCIPIOS DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN

Los principios de la Universidad Boliviana para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación están contenidos en su Estatuto Orgánico y son los siguientes:

- La obligatoriedad de la Universidad Boliviana para desarrollar acciones de investigación científica y tecnológica como parte indivisible de la actividad académica formativa en todos los niveles y carreras.
- La generación de ciencia, tecnología e innovación pertinente y útil para resolver los problemas regionales o nacionales vinculados al desarrollo económico y social sustentable.
- El logro de ventajas competitivas y liderazgo en áreas del conocimiento.
- La promoción y popularización de la ciencia, tecnología e innovación en todos los estratos de la población nacional.
- El relacionamiento permanente con los sectores socio productivos y las entidades de desarrollo local, regional y nacional, en el marco de un enfoque interactivo de los procesos de innovación.
- La creación de conocimiento nuevo a través de la investigación básica, aplicada y de desarrollo tecnológico; la protección, recreación, formalización científica y utilización de los saberes locales y conocimientos técnicos ancestrales; la formación de recursos humanos y la provisión de insumos científicos y tecnológicos requeridos en los procesos de innovación.

5. OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA UNIVERSITARIA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2007 - 2010

El **objetivo central** de la **Estrategia Universitaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 - 2010** (en adelante la Estrategia), es lograr que la Universidad Boliviana, en cumplimiento de su misión, contribuya efectivamente al desarrollo económico y social sustentable del país, a través del fortalecimiento de las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

La Estrategia permitirá el logro de los siguientes **objetivos estratégicos**:

- Contar en la Universidad Boliviana con un marco normativo y un ambiente institucional de operación convenientes para incrementar la producción de ciencia, tecnología e innovación, coherente con la demanda de los sectores productivos, prefecturas, municipios y otras entidades de desarrollo.
- Compatibilizar las necesidades de los sectores productivos, prefecturas, municipios y otras instituciones de desarrollo nacional y regional con los intereses y valores académicos de la Universidad Boliviana, de tal forma, que recursos e infraestructura en sus campos de acción, se complementen aditivamente para lograr un desarrollo científico y tecnológico sostenido.
- Hacer tangible el aporte de la Universidad Boliviana al desarrollo económico y social sustentable de las regiones y del país, realizando actividades de investigación e innovación que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población, a aumentar la productividad y competitividad de la economía nacional, a generar mayor empleo; y a mejorar la calidad de la educación superior.

Los **objetivos específicos** de la Estrategia son:

- Cambiar la actual mentalidad desfavorable de la comunidad universitaria y particularmente de los agentes socioeconómicos frente a la importancia y la accesibilidad de la ciencia, tecnología e innovación.
- Formar, incorporar y retener los recursos humanos necesarios para desarrollar capacidades científico tecnológicas en las Universidades y su entorno.
- Contar con un marco normativo universitario claro, sencillo y transparente que propicie e incentive las actividades de I+D, innovación tecnológica y prestación de servicios tecnológicos.
- Redefinir las instancias y unidades de gestión y las unidades operativas de I+D, innovación tecnológica y prestación de servicios tecnológicos en las Universidades, con estructuras que propicien las actividades de I+D, innovación y prestación de

servicios tecnológicos y faciliten la interrelación con los sectores productivos, prefecturas, municipios y otras entidades de desarrollo local, regional y nacional.

- Ampliar y fortalecer la infraestructura científica y tecnológica de los laboratorios y centros e institutos de I+D, innovación y prestación de servicios tecnológicos de las Universidades del Sistema.
- Incrementar la asignación y disponibilidad de recursos económicos para inversiones y gastos de operación en I+D, innovación y prestación de servicios tecnológicos.
- Generar un cambio de actitud en los componentes de los diferentes entornos del Sistema Nacional y de los Sistemas Regionales de Innovación, hacia hábitos de interacción y cooperación.
- Contribuir a elevar el carácter innovador, la competitividad y la productividad de los pequeños, medianos y grandes productores de bienes y servicios, con servicios técnicos y tecnológicos, transferencias de conocimientos y tecnologías; y con innovaciones tecnológicas.
- En un marco de alianzas estratégicas, facilitar la operación de prefecturas, municipios y entidades de desarrollo local y nacional a través de la elaboración de proyectos, asistencia técnica, prestación de servicios tecnológicos, capacitaciones y otras actividades dirigidas a satisfacer demandas sociales relacionadas con el conocimiento.
- Consolidar un sistema de información, comunicación y difusión en el área de la ciencia, tecnología, innovación y prestación de servicios tecnológicos.
- Tener participación en los organismos, redes, programas, proyectos y otras estructuras de ciencia, tecnología e innovación, a nivel local, nacional e internacional.

6. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRATEGIA

La Estrategia es un instrumento ordenador, articulador y de programación de los numerosos esfuerzos de las Universidades del Sistema en ciencia, tecnología e innovación.

La Estrategia es un programa de trabajo caracterizado por:

- Su flexibilidad, a través de una periodicidad móvil (cuatro o más años), capaz de incorporar anualmente nuevas iniciativas de política, distintos grados de profundidad en sus acciones estratégicas y específicas, e introducir mejoras derivadas de la evaluación del cumplimiento de los objetivos y las estrategias respectivas.

- Su elaboración, discusión y aprobación participativa. Involucra a Autoridades Universitarias, Directores de Investigación, investigadores y estudiantes relacionados con la investigación en las Universidades del Sistema.
- Su naturaleza multidimensional, abarca estrategias de carácter horizontal y diferentes dimensiones institucionales y temáticas.
- Su condición de documento referencial para planes de ciencia, tecnología e innovación específicos de cada una de las Universidades del Sistema.

7. MARCO CONCEPTUAL DE LA ESTRATEGIA

La elaboración de la Estrategia ha sido orientada por el siguiente marco conceptual inspirado en el debate universitario, nacional e internacional sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación y en las peculiaridades de la Universidad Boliviana y del país.

- Uno de los desafíos fundamentales que enfrenta el país es la incorporación sistemática de los conocimientos científicos y tecnológicos a todas las actividades económicas, sociales y culturales.
- En la construcción de un proceso de desarrollo económico y social sustentable, la ciencia y la tecnología deben contribuir a crear oportunidades para el empleo productivo de la población, acrecentar su nivel educativo y cultural, favorecer una mejor calidad de vida, aumentar la competitividad de la economía y propiciar un mayor cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales.
- Los recursos humanos calificados con los que cuentan la Universidad Boliviana y el país, conforman un gran activo intangible para avanzar en la construcción de una sociedad basada en el conocimiento.
- Una sociedad basada en el conocimiento estará en mejores condiciones de alcanzar sus objetivos de desarrollo económico, justicia social y autonomía en sus decisiones.
- La incorporación de la investigación en la actividad educativa en general y en la universitaria en particular, contribuye a la construcción de una sociedad basada en el conocimiento y le proporciona instrumentos que la capacitan para resolver creativamente los problemas.
- Las instituciones científicas, tecnológicas y educativas deben crear conocimiento nuevo a través de la investigación básica, aplicada y de desarrollo tecnológico; la protección, recreación, formalización y utilización de los saberes locales y conocimientos técnicos ancestrales; la formación de recursos humanos y la provisión de insumos científicos y tecnológicos requeridos por los procesos de innovación.

- Cuando el método científico se asimila culturalmente en una sociedad, se facilita el proceso de incorporación, generación y transmisión de conocimientos: se aprende a aprender.
- Para lograr que la ciencia, la tecnología y la innovación contribuyan al desarrollo económico, social y cultural del país y para posicionar mejor a Bolivia en un contexto internacional crecientemente competitivo, es imprescindible la voluntad política del Gobierno Nacional para formular y sobretodo poner en práctica un conjunto de políticas de ciencia, tecnología e innovación.
- Estas políticas deben proporcionar un marco coherente, previsible y de largo plazo que incentive el desarrollo de las capacidades de los individuos, de las Universidades y de las empresas e instituciones públicas y privadas para buscar, monitorear, seleccionar, comprar, absorber, adaptar, modificar y generar nuevos conocimientos científicos, tecnológicos y organizacionales.
- La innovación es en esencia un proceso interactivo de aprendizaje continuo en el cual participan el Estado, los sectores productivos, las unidades de desarrollo local, regional y nacional, los laboratorios e institutos públicos y privados de investigación y prestación de servicios técnicos y tecnológicos; los bancos y otras instituciones financieras, las agrupaciones empresariales y de trabajadores, las organizaciones no gubernamentales, etc.
- El concepto de Sistema Nacional de Innovación proporciona un enfoque holístico e interdisciplinario para abordar la problemática anotada en el punto anterior. Toma en cuenta, además del esfuerzo formal de investigación y desarrollo, a los numerosos actores o instituciones, tanto públicas como privadas, que participan en el proceso de generación, difusión y utilización del conocimiento y de las innovaciones. Considera que las mutuas interacciones entre los mismos son imprescindibles para lograr un desempeño fructífero.
- El enfoque lineal tradicional de los procesos de innovación se preocupa principalmente por incentivar los gastos de investigación y desarrollo en las instituciones encargadas de generar conocimiento, asumiendo que luego sus resultados fluyen automáticamente hacia los sectores productivos y sociales. En contraste, el enfoque interactivo de los procesos de innovación claramente sugiere que no hay un solo camino para abordar esta compleja problemática y que es tan importante generar conocimientos como facilitar su difusión y absorción.
- Los elementos que intervienen en los sistemas de innovación se agrupan en los siguientes entornos: el **entorno científico** en el que mayoritariamente se realiza la producción de conocimientos científicos y en el que están las universidades y organismos públicos (o privados) de investigación. El **entorno tecnológico y de servicios avanzados**, en el que se desarrollan tecnologías para otras empresas y una serie de servicios de contenido tecnológico, en el que se encuentran los institutos tecnológicos, las ingenierías, las empresas de bienes de equipo, las de informática, las de ensayos, las empresas consultoras de tecnología, etc. El **entorno productivo**,

en el que se integran las empresas que constituyen el tejido productor de bienes y servicios, aportando un valor añadido a la economía del país. Es posible incluir en este entorno a las prefecturas y municipios. El **entorno financiero**, que ofrece recursos económicos a los elementos de los demás entornos para el desarrollo de sus actividades de innovación y que comprende tanto a entidades privadas como públicas. Según el desarrollo del sistema de innovación se pueden incluir otros entornos cuyos elementos tengan una participación significativa en la configuración de dichos sistemas, por ejemplo el entorno constituido por los usuarios. Por su parte se considera al **Estado** como impulsor y financiador de las actividades del Sistema, de acuerdo a los criterios emanados de sus respectivas políticas.

- El entorno tecnológico y de servicios avanzados, que en otros modelos forma parte del entorno productivo, pone en evidencia la necesidad de dedicar una atención especial a las empresas que contribuyen a la difusión de la tecnología y, en consecuencia, a la innovación de los sectores productivos al proporcionarles los equipos y servicios que precisan. En este sentido se considera que, desde el punto de vista socioeconómico, para una región es fundamental contar con un entorno tecnológico y de servicios avanzados desarrollado, que se encuentre fuertemente interrelacionado con el entorno científico y que sea capaz de dinamizar y dar soporte al entorno productivo. El estado del entorno tecnológico y de servicios avanzados constituye un excelente indicador del nivel de desarrollo socioeconómico de una región o un país.
- Los sistemas de innovación se caracterizan además por las relaciones que se producen entre los diferentes entornos; este aspecto es particularmente importante. Para hablar de un sistema de innovación, es imprescindible que las diferentes entidades de un entorno y los diferentes entornos interactúen entre sí. Para fomentar las interrelaciones y, más aún, la cooperación entre las entidades del sistema de innovación se requiere la puesta en práctica de **mecanismos** adecuados. Estos pueden ser de dos tipos: **estructuras de interfaz e instrumentos de fomento de la interrelación**. Una estructura de interfaz es una unidad establecida en un entorno o en su área de influencia que dinamiza, en materia de innovación tecnológica, a las entidades de dicho entorno o de otros y fomenta y cataliza las relaciones entre ellos. Un instrumento de fomento de la interrelación es un incentivo o ayuda cuyo objetivo es favorecer el desarrollo de actividades o de estructuras de cooperación, más o menos duraderas.
- El Estado puede y debe desempeñar un papel activo en el desarrollo de los sistemas de innovación, tanto en lo referente a su estructura como a sus actividades.
- La configuración del Sistema Nacional de Innovación es una responsabilidad compartida de las instituciones públicas y privadas.
- La intervención estatal se concreta a través de un conjunto de programas que atiendan temáticas específicas y de políticas de carácter horizontal que procuren mejorar la cantidad, calidad y eficiencia de los recursos asignados a las actividades científicas y tecnológicas. A su vez, en los ámbitos departamentales se puede

complementar y potenciar el alcance de esas políticas por medio de acciones más profundas de concertación e interacción entre las demandas y necesidades productivas y sociales y las capacidades existentes en las instituciones científicas, tecnológicas y educativas.

- Los procesos de innovación y de difusión de la tecnología son cada vez más complejos y su éxito depende de la existencia de efectos y de enseñanzas recíprocas y permanentes entre los múltiples y diferentes actores de los sistemas de innovación.
- La nueva visión de las relaciones Universidad - Empresa descansa en concebir la articulación del Sistema de Innovación de una manera sistémica e interactiva que necesita de la dinamización de los diferentes entornos, de forma que puedan encontrarse sinergias y complementariedades entre los mismos, incluyendo también las políticas que integran al sistema. Estas últimas, junto a las referidas sinergias y a la complementariedad, constituyen los "vehículos del aprendizaje" que pueden permitir aprender a una región y, por lo tanto, incrementar su potencial de innovación. Esta concepción está muy alejada de aquellas lineales que consideran que puede estimularse la innovación de las empresas a base de una política comercial adecuada de los resultados obtenidos por las universidades.
- Bajo la óptica señalada en el concepto anterior, la capacidad de innovación de una región depende de su capacidad de aprendizaje. Cuanto mayor es el grado de inteligencia económica del entorno productivo mayor es su demanda de nuevos conocimientos y, por lo tanto, mayor es su necesidad de acceder a los conocimientos disponibles en los otros entornos del sistema de innovación.
- En las regiones económicamente deprimidas, los sistemas de innovación son débiles y fragmentados. En estas regiones es importante implementar estrategias con acciones diseñadas para movilizar un proceso de aprendizaje colectivo.
- Las Universidades que quieran desempeñar un papel realmente activo en los procesos anotados, deben experimentar una transformación importante, ya sea realizando nuevas funciones económicas para convertirse en puntos focales de los procesos de desarrollo regional, o bien asumiendo un nuevo comportamiento que las lleve a poner en práctica nuevos programas y actitudes para participar en el aprendizaje regional con los otros entornos del sistema de innovación, transformándose así en universidades emprendedoras.
- Este nuevo modelo de Universidad presta una mayor atención a:
 - La innovación educativa y la adecuación de la enseñanza a las necesidades y demandas de la sociedad. La formación profesional debe aumentar sus contenidos prácticos e introducir materias relacionadas con la experiencia empresarial y administrativa, las cadenas productivas, la creatividad, la innovación, el emprendimiento; debe exigir pasantías, prácticas y proyectos de fin de carrera preferentemente en los entornos productivo y tecnológico. La enseñanza no debe ser enfocada en función de lo que se sabe, sino de las

necesidades de formación de los futuros profesionales. Las Universidades deben estar atentas a los nuevos requerimientos de formación profesional planteados por empresas, prefecturas, municipios y unidades de desarrollo.

- La investigación aplicada y una participación más activa en el aprendizaje regional; la Universidad debe implicarse de una manera activa en la resolución de problemas tecnológicos que tienen planteados sus zonas de influencia e incluso favorecer la creación de empresas en aquellas áreas tecnológicas de interés para la región. Todos los trabajos de investigación aplicada e incluso los proyectos de fin de carrera y tesis de maestría y doctorado deben tener obligatoriamente un destinatario en la región. Los centros de investigación y prestación de servicios tecnológicos y de apoyo técnico de las Universidades deben constituirse en consultores naturales de prefecturas, municipios y organizaciones regionales y nacionales de desarrollo.
- El fomento de la cooperación con socios diversos regionales, nacionales o extranjeros que aporten recursos o enfoques complementarios: tanto en la formación como en la investigación; las Universidades deben estar abiertas a realizar programas de estudios o de I+D con otros actores del sistema de innovación y favorecer la movilidad de personal dentro de dicho sistema. Para lograr dichos objetivos, la Universidad ha de dotarse de las estructuras de interrelación necesarias, tales como centros de transferencia de conocimiento, unidades de interacción, empresas o institutos mixtos para la formación o la investigación; y de ser posible las incubadoras o los parques científicos.
- La aplicación de los principios de gestión de la calidad total a todos los servicios internos y externos de la Universidad.

8. CONTEXTO ECONOMICO, SOCIAL Y EDUCATIVO EN BOLIVIA

Las cifras anotadas a continuación figuran en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004 - 2009 presentado por el Ministerio de Educación en octubre de 2004.

En el periodo 1990 - 2000, el PIB boliviano creció a un promedio anual de 3.8 %, la inflación se situó por debajo del 10 % y el déficit fiscal fue moderado.

Desde 1985, productos no tradicionales como la soya y el gas, representan más de la mitad de las exportaciones nacionales. Sin embargo, paralelamente los sectores tradicionales de la economía, la agricultura, la industria y el comercio perdieron dinamismo; hasta el año 2000 estos sectores crecieron a un ritmo igual a una cuarta parte del crecimiento del PIB.

En el año 2001 el crecimiento del PIB fue de apenas 1,5%. Al cerrar la gestión 2003, el déficit fiscal llegó al 8 % del PIB. Para el año 2002, el PIB estuvo cerca de los 7.800 millones de dólares; vale decir una PIB per cápita de \$us. 900. Estas cifras ubican a Bolivia entre los países más pobres de América Latina.

La distribución del PIB el 2003 fue la siguiente: manufactura 16,5%, agropecuaria 14,2%, establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas 13,3%, extracción de minas y canteras 9,4%, administración pública 9,2%.

El 65% del PIB y el 9% del empleo son generados por empresas denominadas grandes (más de 50 personas). El 25% del PIB y el 83% del empleo se generan en microempresas.

El año 2001, la pobreza medida por las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) afectó a cerca del 60% de la población (4,7 millones de habitantes) y la extrema pobreza alcanzó al 24% (2,0 millones de habitantes). La pobreza y la extrema pobreza se concentran en las áreas rurales.

El 2002, el 64% de los hogares tuvieron un ingreso per cápita inferior al valor de la línea de la pobreza.

En materia social, Bolivia ha tenido algunos avances en educación, acceso a servicios de salud y saneamiento básico. Se ha logrado que algunos indicadores sociales se acerquen al promedio latinoamericano. Esperanza de vida (63 años), analfabetismo (13%) y matrícula escolar (70%).

Los niveles educativos alcanzados por la mayoría de la población continúan bajos, aspecto que limita sus posibilidades de inserción laboral y de aporte efectivo a la producción.

En suma, el contexto económico, social y educativo en Bolivia es altamente preocupante. El país necesita iniciar un proceso de desarrollo económico y social sustentable incorporando sistemáticamente los conocimientos científicos y tecnológicos a las actividades económicas, sociales y culturales. De otra manera, el país continuará desarrollando únicamente planes de lucha contra la pobreza.

9. ESTADO DE LA CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION EN AMERICA LATINA Y BOLIVIA

El estado actual del desarrollo científico y tecnológico de América Latina, está reflejado en indicadores internacionales que miden la ciencia y la tecnología (RICYT - CYTED). En este marco, el conjunto latinoamericano está muy lejos de los países desarrollados.

Las siguientes cifras han sido tomadas del Plan Nacional de Desarrollo Universitario 2003 - 2007, aprobado en el X CONGRESO NACIONAL DE UNIVERSIDADES en mayo de 2003.

Al empezar el nuevo siglo la población de América Latina y el Caribe supera los 500 millones de habitantes con una población económicamente activa (PEA) de cerca de 210 millones de personas.

El Producto Interno Bruto de América Latina y el Caribe es de dos billones de dólares, mientras que sólo en los EE UU de Norteamérica es de nueve billones de dólares con la mitad de habitantes.

El gasto en I+D de América Latina y el Caribe es igual al de Canadá que apenas tiene 30 millones de habitantes.

El porcentaje del gasto en I+D de América Latina no llega al 0,5% del producto interno bruto. En EE UU está cerca al 3% y en el Japón cerca al 5 %. Sólo Cuba y Costa Rica llegan al 1 % (igual que España). En Bolivia apenas llega al 0,3%.

El gasto en ciencia y tecnología por habitante en EE UU es de \$us. 700.-, en América Latina \$us. 17.- y en Bolivia \$us. 3.-. España gasta \$us 700.-

Las empresas privadas contribuyen en EEUU con el 62% del financiamiento de la ciencia y la tecnología; en América Latina sólo el 27 % y en Bolivia no pasa del 2%.

El número de investigadores a tiempo completo con relación a la población económicamente activa en América Latina es de 0,7 por mil; se destaca Cuba con el 6,0 por mil cercano al 8,0 por mil de los EEUU. En Bolivia es del 0,4 por mil (1300 investigadores sobre 3,2 millones de población económicamente activa). En Bolivia, el 80% de los investigadores están en la Universidad pública. Sólo en Costa Rica, Argentina y México más del 10 % de los investigadores están en el sector empresarial. En EEUU el porcentaje de investigadores en la empresa supera el 80%.

De aproximadamente 1,5 millones de publicaciones científicas mundiales, sólo 25 mil corresponden a América Latina, apenas una decena tiene origen en Bolivia. Brasil publica 8 mil artículos, Argentina y México 4 mil y Chile 2 mil.

Del número de graduados en América Latina, más del 70% corresponde a las ciencias sociales y médicas, sólo el 11 % a las ciencias naturales, exactas e ingeniería.

Bolivia gradúa aproximadamente 7 mil licenciados al año (el 1,4% de América Latina). Sin embargo, Bolivia tiene la tasa bruta de escolaridad superior más alta de América Latina (26%).

América Latina gradúa anualmente más de 5 mil doctores, Bolivia 5. España gradúa 5 mil doctores por año y EEUU 60 mil. Brasil tiene 40 mil doctorantes becados. América Latina gradúa aproximadamente 25 mil magísteres por año, Bolivia 100; EEUU 200 mil.

Preocupa el escaso desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país en comparación con muchos de los países latinoamericanos. La brecha con los países desarrollados es aún más

grande. El país está obligado a invertir mayor cantidad de recursos económicos en ciencia y tecnología si desea superar su pobreza en el mediano plazo.

10. ESTADO DE LA CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION EN LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA

La información que figura a continuación ha sido extraída del Plan Nacional de Desarrollo Universitario 2003 - 2007, aprobado en el X CONGRESO NACIONAL DE UNIVERSIDADES en mayo de 2003.

Uno de los aspectos más importantes que hacen a la relación entre la universidad y la ciencia está vinculado a la responsabilidad y participación de la universidad pública en el proceso de crecimiento de la ciencia y la tecnología.

Históricamente en Bolivia, la investigación científica (en medicina, física, agropecuaria, minería, metalurgia, etc.) ha tenido lugar en los laboratorios de las universidades públicas. En muy pocos periodos la investigación científica en el sector estatal se ha sumado a la realizada por las universidades. El sector privado ha estado casi ausente.

En la actualidad, cerca del 80% de la investigación científica nacional se realiza en las universidades públicas.

La Universidad Boliviana cuenta con cerca de 140 institutos y centros de investigación, 15 tienen reconocimiento internacional. En ellos trabajan aproximadamente 550 investigadores, de los cuales más del 40% tiene una maestría y aproximadamente un 8% un doctorado.

La capacidad instalada en laboratorios de la Universidad Boliviana supera los 300 millones de dólares americanos.

La Universidad Boliviana gasta anualmente en ciencia y tecnología en promedio un 8% de su presupuesto; aproximadamente 12 millones de dólares americanos por año (la mitad del gasto nacional en ciencia y tecnología).

Fruto de varios foros, seminarios, talleres, simposios y otros eventos, la Universidad Boliviana considera las siguientes líneas como programas o agendas prioritarias: Agricultura (soya, quinua, vid, café, molsa, trigo y especies promisorias). Silvicultura (especies maderables). Desarrollo pecuario y pesca fluvial y lacustre. Medio ambiente y biodiversidad. Desarrollo industrial con base tecnológica (tecnología de alimentos, tecnologías químicas y fármaco - químicas). Nuevas tecnologías de información y comunicación. Manejo de recursos hídricos (cuencas y aguas).

Sin embargo, la Universidad Boliviana tiene varias tareas pendientes relacionadas con el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, entre ellas: la materialización y profundización del vínculo de la universidad con el sector productivo, la formación intensiva de recursos humanos (magísteres y doctores) para la investigación y desarrollo, asignar

mayores recursos económicos para la investigación, orientar su oferta de postgrado hacia las áreas relacionadas con el desarrollo nacional y regional, reestructurar el currículo de su oferta de profesionalización hacia las necesidades nacionales, y otras.

11. CONTEXTO NORMATIVO PARA LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL PAÍS

Ley 2209 de fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación

En junio de 2001 se aprobó la Ley 2209 de Fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación, luego de aproximadamente 20 años de esfuerzo en este propósito.

La Ley 2209 que contiene 8 capítulos y 42 artículos, declara de prioridad nacional e interés público el fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación, la promoción de la investigación y del desarrollo tecnológico, por constituir factores fundamentales para la competitividad y desarrollo sostenible. Señala que es responsabilidad del Estado promover y orientar el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el país e incorporarlas en los planes de desarrollo económico y social, a través de la formulación de planes nacionales de ciencia y tecnología.

La Ley 2209 dispone la creación de la Comisión Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación (CIMICITI) como órgano rector de la política científica y tecnológica en Bolivia. Se crea la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACITI) dependiente de la Presidencia de la República, como órgano de dirección, coordinación y gestión de la política científica, tecnológica y de innovación. La Ley dispone la constitución de órganos asesores: El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT y los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología - CONDECYT.

Si bien la Ley expresa un avance significativo, la falta de un Reglamento a la Ley ha frenado significativamente la implementación de una estructura institucional adecuada para incluir la ciencia y la tecnología en las políticas de desarrollo social y económico y consolidar capacidades relacionadas con el impulso, fortalecimiento y desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.

Hasta enero de 2006, la atribución para promover e incentivar el desarrollo científico y tecnológico y gestionar su financiamiento era del Viceministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología dependiente del Ministerio de Educación.

En la actualidad, la estructura organizativa del Poder Ejecutivo ha encomendado la promoción de la actividad científica, tecnológica e innovativa al Viceministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y su correspondiente Dirección, dependientes del Ministerio de Planificación del Desarrollo.

Decreto Supremo No. 26391 - Sistema Boliviano de Productividad y Competitividad

El Decreto Supremo No. 26391 del 8 de noviembre de 2001 crea el **Sistema Boliviano de Productividad y Competitividad - SBCP**, que tiene como objetivos: establecer una estrategia y visión común de largo plazo sobre la promoción y fortalecimiento de la productividad y competitividad, estudiar y recomendar políticas sobre productividad y competitividad y dar seguimiento a las políticas y actividades relacionadas con productividad y competitividad. Se establece el SBPC mediante el Consejo Boliviano de Productividad y Competitividad - CBPC, el Comité Interinstitucional de Productividad y Competitividad - CIPC y la Unidad de Productividad y Competitividad - UPC.

El **Consejo Boliviano de Productividad y Competitividad - CBPC** es la instancia de alianza estratégica entre el sector público, privado y académico para promover y recomendar políticas que impulsen la productividad y competitividad nacional. Es presidente del CBPC el Presidente de la República y está integrado por el Poder Ejecutivo (9 Ministros, el Presidente del Banco Central de Bolivia y el Director de la Unidad de análisis de Políticas Económicas y Sociales - UDAPE, por la Academia (Academia Nacional de Ciencias, Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana - CEUB y la Asociación Nacional de Universidades Privadas - ANUP, y por el Sector Privado (Confederación de Empresarios Privados, Cámaras Nacionales de Industrias, Comercio y Exportadores, Federación Boliviana de Pequeña Industria, Confederación Agropecuaria Nacional, Central Obrera Boliviana y Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos. El CBPC tiene como atribuciones: considerar, analizar y concensuar para proponer y recomendar estudios de políticas relacionadas a la productividad y competitividad.

El **Comité Interinstitucional de Productividad y competitividad - CIPC** es la instancia de revisión de las propuestas presentadas por la UPC, para ser presentadas al Consejo Nacional de Política Económica - CONAPE; así como apoyar y promover la implementación de las políticas de productividad y competitividad aprobadas por el Poder Ejecutivo. El CIPC es presidido por el Ministro de Desarrollo Económico .

La **Unidad de Productividad y Competitividad - UPC** es una unidad desconcentrada de análisis, estudio, asesoramiento, y desarrollo de propuestas de políticas relacionadas a la productividad y competitividad nacional. La UPC está a cargo de un Director Ejecutivo y depende actualmente del Ministro de Planificación del Desarrollo. Entre sus competencias figuran las siguientes: cumplir con las solicitudes, recomendaciones y decisiones adoptadas por el CBPC y el CIPC; realizar estudios sobre temas de productividad y competitividad a nivel regional y nacional; desarrollar propuestas de políticas relacionadas con la productividad y competitividad; asesorar en temas de de productividad y competitividad a las instancias públicas; promover acuerdos de competitividad; apoyar esfuerzos departamentales en coordinación con las prefecturas para la implementación de iniciativas para el desarrollo de la productividad y competitividad.

El Decreto Supremo No. 27567 de 11 de junio de 2004 fortalece y modifica la estructura del SBPC con la creación del Foro Boliviano de Productividad y Competitividad - FBPC y la incorporación de los Consejos Departamentales de Competitividad - CDP's, el Comité de Acompañamiento y Seguimiento - CAS y las Instituciones Operativas.

El Foro Boliviano de Productividad y Competitividad - FBPC reemplaza al CBPC, está presidido por el Presidente de la República e integrado por Ministros de Estado y otras autoridades del Poder Ejecutivo, representantes del Poder Legislativo, del sector privado empresarial, de organizaciones de trabajadores, de universidades e instituciones académicas y de la cooperación internacional. Tiene las funciones del CBPC.

Los **Consejos Departamentales de Productividad y Competitividad - CDC's** son instancias de coordinación, concertación y articulación para el desarrollo de actividades a nivel regional, que mejoren la competitividad y productividad. Los CDC's están integrados por representantes de las Prefecturas, gobiernos municipales, instituciones públicas descentralizadas, sector académico (universidades) y de los gremios del sector privado de cada región. Estarán conducidos por un presidente elegido por mayoría de votos. Entre otras, sus atribuciones pasan por contribuir a definir la vocación productiva departamental; promover la construcción de la visión estratégica sobre la productividad y competitividad de la región; establecer alianzas estratégicas entre el sector público y privado; promover inversiones concurrentes entre el sector público y privado; presentar propuestas de políticas al CIPC.

En varios departamentos los Consejos Departamentales de Productividad y Competitividad están en funcionamiento, y en algunos casos con participación activa de las Universidades.

12. PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2004 - 2009

En octubre de 2004, el Ministerio de Educación a través del Viceministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología; presentó a consideración de autoridades nacionales, comunidad científica, sector productivo y sociedad boliviana en su conjunto, el **PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2004 - 2009**.

La elaboración de este Plan estuvo a cargo del entonces Viceministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología dependiente del Ministerio de Educación y siguió un proceso complejo y largo con varios eventos tales como foros, seminarios, talleres y otros realizados a nivel nacional y en los diferentes departamentos con la participación de sectores productivos, expertos nacionales e internacionales, universidades, prefecturas, municipios, sectores sociales y otros. Por su carácter eminentemente participativo, el contenido de este Plan es interesante y se constituye en un documento referencial.

El Plan tiene los siguientes objetivos generales:

- Contribuir al fomento de las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico para propiciar la mejora de la calidad de vida de la población, el desarrollo social, el aumento de la productividad y competitividad de la economía nacional y la mejora de la calidad de la educación superior.
- Contribuir al fomento de las innovaciones de base tecnológica en los organismos públicos, asociaciones, empresas e industrias productivas y de servicios que operan en Bolivia.

Los objetivos específicos son:

- Ampliar y consolidar la capacidad institucional de Bolivia en los sectores público y privado para realizar investigaciones científicas, fomentar innovaciones tecnológicas y asegurar el uso apropiado de sus resultados en áreas estratégicas.
- Contribuir a la formación, especialización y movilidad de los investigadores y técnicos de la investigación.
- Contribuir a elevar la capacidad científica y tecnológica para ampliar el potencial de análisis y solución de los problemas de la realidad social y del desarrollo sostenible de Bolivia.
- Aprovechar de manera óptima los recursos técnicos y financieros de la cooperación internacional para impulsar de manera sistemática y estratégica la actividad científica y tecnológica de Bolivia y su internacionalización-
- Impulsar la creación y funcionamiento de mecanismos de vinculación, de transferencia tecnológica y de innovación que propicien la integración estratégica entre universidades, instituciones privadas y otros centros generadores del conocimiento, con las unidades productivas y sectores sociales de Bolivia, avanzando en la constitución de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Fomentar en la población boliviana actitudes y comportamientos favorables, que contribuyan a elevar la valoración social de la ciencia y la tecnología y su articulación con los saberes locales e indígenas como factores de modernización, cohesión y cambio social.

El Plan incluye seis Programas Sectoriales, tres Programas Horizontales y tres Programas Movilizados. Los **Programas Sectoriales** contemplan de manera integral, actividades de investigación científica, de desarrollo tecnológico y de innovación en aquellos sectores de mayor relevancia para el desarrollo nacional. Los **Programas Horizontales** comprenden un conjunto de actividades que cubren a la mayoría del sector privado científico - técnico y tienen una especialidad que aconseja un tratamiento unitario y homogéneo, aunque se expresen en diferentes sectores y tengan diferente tipo de beneficiarios. Los **Programas Movilizados** constituyen iniciativas muy variadas que proponen diferentes acciones para provocar cambios de actitudes y culturales a favor de la mejora de la calidad, relevancia y

eficacia de las actividades de investigación e innovación. En general, estas iniciativas involucran múltiples actores y tienen como objetivo aumentar la sensibilidad frente a determinados temas, generar plataformas de interacción y colaboración, diseñar incentivos para acelerar procesos de articulación, iniciar nuevos ámbitos de investigación y favorecer las condiciones de contexto para la investigación e innovación.

Este Plan no fue institucionalizado; vale decir, no fue aprobado por la Comisión Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación (CIMCITI), tal como dispone la Ley 2209.

El **ANEXO A** presenta una descripción de cada uno de los programas sectoriales, programas horizontales y programas movilizados del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004 - 2009, en términos de su ámbito y justificación, objetivos y estrategias, y prioridades temáticas.

El **ANEXO B** es un resumen de las **Demandas Sectoriales** priorizadas y de las **Necesidades Transversales** identificadas para el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004 - 2009.

Ambos anexos son importantes y pueden ser muy útiles a tiempo de definir líneas de investigación en las universidades.

13. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO UNIVERSITARIO 2003 - 2007

El **X CONGRESO NACIONAL DE UNIVERSIDADES** celebrado en Cobija - Pando en mayo de 2003, mediante Resolución No. 10/2003 aprobó el **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO UNIVERSITARIO 2003 - 2007** de la Universidad Boliviana como instrumento de gestión institucional para el periodo proyectado.

A continuación son presentados algunos aspectos relevantes de este Plan.

Compromisos

- Como institución pública, la Universidad Boliviana es corresponsable en el Estado Boliviano de consolidar la identidad histórica mediante la defensa de la soberanía y la independencia nacional y de promover la solidaridad, los valores locales y universales en todas las esferas de la cultura y ser actores de los cambios sociales.
- La Universidad debe participar en la estructuración del desarrollo económico responsable, apoyando a los agentes económicos nacionales modernos, pero a la vez rescatando los saberes locales y tradicionales, difundiendo y aplicando nuestros conocimientos científicos y tecnológicos en la búsqueda del desarrollo de tecnologías

que favorezcan el rescate y la preservación del medio ambiente a partir de un uso sostenible de los recursos naturales.

- La Universidad debe participar en el marco de sus funciones y como institución autónoma para generar conocimiento, en el análisis de los asuntos públicos, defendiendo los valores democráticos, los derechos humanos, la justicia y la equidad en las relaciones sociales.

Líneas de Acción

El Plan Nacional de Desarrollo Universitario 2003 - 2007 en el marco de la proyección estratégica de la Universidad Boliviana incluye las siguientes líneas de acción:

- Formación profesional de excelencia en el pregrado y postgrado.
- Fortalecer la investigación científica y tecnológica.
- Perfeccionar la gestión de los procesos universitarios.
- Internacionalización, cooperación y relaciones internacionales.
- Fortalecer la interacción social y extensión universitaria.

El **ANEXO C** describe las siguientes líneas de acción en términos de sus objetivos, metas y estrategias: fortalecer la investigación científica y tecnológica, y fortalecer la interacción social y extensión universitaria.

14. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien" 2006 - 2010

El Plan Nacional de Desarrollo "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien" 2006 - 2010 del actual Gobierno Nacional, en su CAPITULO 5 - Bolivia Productiva da a conocer los lineamientos para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el país.

Es desde ya alentador que el Plan Nacional de Desarrollo "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien " 2006 - 2010 incluya lineamientos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Este hecho refleja el interés del Estado para generar condiciones favorables y construir fortalezas en términos de crear y adquirir capacidades tecnológicas y de innovación para promover el desarrollo social y económico del país.

El Plan reza que si bien en el país se hicieron algunos esfuerzos para generar una política científico tecnológica y una institucionalidad que permitiera fortalecer al sector, no obstante la aprobación de una Ley de Fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación (Ley 2209) y un Plan Nacional (Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004 - 2009), éstos no fueron aplicados por no definir los mecanismos de articulación entre espacios

productivos y científicos. Asimismo, su enfoque desarrollista no viabilizaba la existencia de otros espacios de generación de conocimientos que no fueran los centros científicos ni establecía la posibilidad de utilizar la ciencia y la tecnología para la solución de problemas nacionales, regionales y locales, con participación de las diferentes regiones del país.

Observa la falta de aplicación del conocimiento científico, tecnológico y de innovación en los procesos productivos para la agregación del valor. Indica también que los saberes locales y conocimientos populares no han sido revalorizados y validados como mecanismos para reforzar la existencia de una cultura científica nacional, o como para iniciar procesos sostenidos, en la resolución de problemas locales y nacionales con participación amplia de la población con capacidad de aporte.

Anota que el Estado cuenta con entidades de servicios de apoyo al sector productivo, las mismas que hasta hoy han trabajado desarticuladamente y tienen limitaciones y problemas que perjudican el desarrollo de sus labores.

Reconoce que a pesar de las circunstancias señaladas anteriormente, el país cuenta con algunas potencialidades: existencia de infraestructura científica y tecnológica básica en centros e institutos de investigación para la producción, existencia de capital social para la investigación, muchos recursos de la biodiversidad para brindarles valor agregado, aptitudes y habilidades innovativas en todos los estratos de la población, conocimientos y saberes ancestrales para el uso sostenible de los recursos naturales, voluntad de los actores sociales de involucrarse en procesos de innovación, nuevos recursos económicos asignados a la ciencia, tecnología e innovación y a la solución de problemas productivos.

El Plan Nacional de Desarrollo "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien " 2006 - 2010 propone las siguientes políticas:

Política 1:

Ciencia, Tecnología e Innovación en la Integración Nacional para el Desarrollo Productivo con Soberanía e Inclusión Social

Política 2:

Cultura Científica Inclusiva para la Construcción de una Sociedad del Conocimiento con Características Propias

Política 3:

Recuperación, Protección y Utilización de los Saberes Locales y Conocimientos Técnicos Ancestrales

Uno de los programas del Plan se refiere a la **Creación y Funcionamiento del Sistema Boliviano de Innovación (SBI).**

Se afirma que el objetivo principal del SBI será contribuir al desarrollo nacional mediante el apoyo a la competitividad del sector productivo y la generación de soluciones a problemas nacionales y regionales a través del uso de conocimiento y de procesos tecnológicos desarrollados como efecto de la interacción entre estos sectores y el sector científico, tecnológico y de innovación. Se establece la participación activa de varios sectores: el Estado, los Centros de Ciencia y Tecnología, las entidades productivas, las estructuras de interfaz (EDI's) y otros. El Estado organizará el sistema, facilitará el entorno financiero, demandará procesos de innovación y coadyuvará en los procesos productivos.

En lo organizativo el SBI estará a cargo de la **Unidad Técnica del Sistema Boliviano de Innovación - UTSBI** que dependerá del Viceministerio de Ciencia y Tecnología; esta unidad generará, administrará y evaluará los mecanismos para la articulación de los sectores demandantes y proveedores de tecnología, investigación e innovación; tendrá representaciones en los departamentos del país en los **Consejos Departamentales de Competitividad e Innovación - CDCI**.

En lo financiero, el **Banco de Tecnología** será el ente encargado de gestionar el financiamiento ante el **Sistema Nacional de Financiamiento del Desarrollo - SINAFID** y organismos de cooperación. También será utilizado para la reconversión del parque tecnológico de las unidades productivas.

El Estado reestructurará o planteará la creación de entidades técnicas de apoyo a la producción.

Los centros de ciencia y tecnología formularán proyectos y los implementarán en las entidades públicas o privadas ya sea como efecto de la demanda o como producto de un aporte tecnológico desarrollado por ellos para el sector productivo (oferta). Los centros deberán cumplir ciertos requisitos para su incorporación en el SBI: instrumental, recursos humanos de nivel, producción en ciencia, tecnología e innovación.

Las entidades productivas, fomentarán la participación de empresas (pequeñas, medianas y microempresas) que no tienen acceso al financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo. Las empresas comunitarias y otras entidades productivas asociativas también serán incluidas.

Las estructuras de interfaz (EDI's) serán organizaciones privadas, de universidades o del Estado con capacidad para realizar ajustes sistemáticos entre oferta y demanda tecnológica e innovativa en el mercado a través de información transparente entre oferentes y demandantes. Se creará un **Banco de Datos Dinámico de Oferta y Demanda**, constituido por un banco de datos de los Centros de C y T y un banco de datos de requerimientos tecnológicos por parte del sector empresarial.

Empresas, inventores y otros innovadores, ONG's, agrupaciones que demuestren capacidad para generar procesos de innovación pueden ser incorporados al SBI.

Por su enorme importancia en el **ANEXO D** se describen, de manera resumida, las políticas, estrategias, programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación del **Plan Nacional de Desarrollo "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien" 2006 - 2010**. Este anexo es importante y de extrema utilidad para la definición de las líneas de investigación en las diferentes universidades.

15. DIAGNÓSTICO

Actores

Los actores principales para el desarrollo de la ciencia, la tecnología e innovación en el país son:

El Estado

Define políticamente la principal directriz, encausa los recursos económicos teóricamente hacia el desarrollo, regula las diferentes fuerzas de poder y establece las prioridades socioeconómicas de la gran inversión en el país.

El sector productivo

Comprende los sectores industriales, empresariales y de servicios tanto públicos como privados, quienes transforman el capital, los insumos y el trabajo en productos utilizables por el hombre. Es el sector receptor y ejecutor natural del desarrollo científico y tecnológico. Incluye a prefecturas, municipios y unidades de desarrollo.

El sector del conocimiento

Denominación amplia que debe comprender la infraestructura y el sistema científico y tecnológico del país. Sector representado por la **Universidad**, los institutos y centros tecnológicos del Estado, los centros de investigación del sector privado e industrial

La sociedad

Vale decir, el ciudadano común, el hombre y su familia, el trabajador y su equipo.

Fortalezas y Debilidades

La Universidad

Fortalezas

- Recurso humano capacitado en algunas áreas del conocimiento.
- Recurso físico importante en equipos, laboratorios e infraestructura.

- Centros de I+D con importantes y desconocidas capacidades para la innovación.
- Base científico - tecnológica con desarrollos importantes a nivel de preinnovación en algunas áreas.
- Conexiones con algunas bases de datos internacionales.
- Multidisciplinariedad de algunos de sus docentes e investigadores.
- Gran cantidad de egresados predispuestos para el trabajo y el emprendimiento.

Debilidades

- Entrabes internos no superados entre docencia, investigación y procesos de desarrollo tecnológico.
- Estructuras rígidas, colegiadas y poco confiables para procesos de desarrollo científico y tecnológico y gerencia de proyectos.
- Desconfianza mutua con los sectores productivos.
- Poca cultura en gestión tecnológica.
- Sistemas administrativos ineficaces e inapropiados para procesos de desarrollo tecnológico que exigen toma de decisión inmediata o unívoca.
- Ausencia de responsables con poder decisivo, sin interferencias jerárquicas.
- Dificultad para acometer proyectos multidisciplinarios, a pesar de existir una base multidisciplinaria.
- Sistemas obsoletos de controles fiscales.
- Insuficiencia del recurso económico.
- Estructura de poder que favorece solamente lo político en desmedro de lo académico y lo científico.
- Ausencia de una normativa universitaria que favorezca el desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación.
- Masas críticas inexistentes o pobres en varias áreas científico - técnicas.
- Centros e institutos de I+D con deficiencias en infraestructura y equipamiento.
- Investigación solo a nivel formativo en los programas de postgrado.
- Ausencia de mecanismos de interfaz claros y directos entre la universidad y los sectores productivos.
- Los potenciales usuarios del conocimiento no conocen la oferta de los Centros e Institutos de I+D de las universidades.
- Los Centros e Institutos de I+D de las Universidades desconocen la demanda científica y tecnológica de los sectores productivos.
- Deficiente reraconamiento entre los Centros e Institutos de I+D universitarios.
- Incipiente sistema de información y comunicación en el área de la ciencia, tecnología e innovación.
- Ausencia de mecanismos curriculares apropiados para la creación de competencias para la investigación y la innovación.

El Estado

Fortalezas

- Poder para encausar recursos económicos que favorezcan el desarrollo científico y tecnológico, según prioridades políticas y socio - económicas.
- Generador de leyes y decretos que favorezcan el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.
- Poder de concertación intersectorial.
- Facilitador y aval en procesos de cooperación internacional.

Debilidades

- Intereses políticos que no favorecen los procesos de desarrollo científico y tecnológico.
- Escasa cultura científico tecnológica.
- Insuficiente estabilidad y continuidad de las personas en cargos de decisión.
- Poca capacidad de gestión tecnológica.
- Clientelismo y corrupción aún presentes.

El sector productivo

Fortalezas

- Es el ejecutor y receptor de los desarrollos que aporta el sector del conocimiento.
- En algunos casos puede poseer importante recurso económico, con capacidad de inversión en desarrollo científico y tecnológico.
- Capacidad operativa eficaz, que puede complementar al sector del conocimiento.
- Capacidad de concertación de sectores económicos productores.

Debilidades

- Poca confianza en el sector productivo.
- Escasa capacidad en gestión tecnológica.
- Temor a inversiones de riesgo, de largo y mediano plazo. Cortoplacismo.
- Dificultad para desprenderse del proteccionismo estatal.

16. ACCIONES ESTRATÉGICAS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE LA ESTRATEGIA

El logro de los objetivos de la **Estrategia Universitaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 - 2010**, exige que las Universidades del Sistema desarrollen, entre otras, las siguientes acciones estratégicas y acciones específicas.

Acción estratégica No. 1

Definir e institucionalizar en cada Universidad y su región, líneas de investigación; tomando en cuenta las potencialidades institucionales para desarrollar Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tecnológica; y fundamentalmente las demandas concretas de su entorno económico, social y cultural.

Para lograr que la ciencia, la tecnología y la innovación contribuyan en forma sustantiva al desarrollo económico, social y cultural de la región es imprescindible definir e institucionalizar líneas de investigación en la región.

Estas líneas proporcionarán un marco coherente, previsible y de largo plazo necesario para el desarrollo de las capacidades de los individuos, de las Universidades, de las empresas y de las instituciones de desarrollo públicas (prefecturas y municipios entre otras) y privadas para buscar, monitorear, seleccionar, comprar, absorber, adaptar, modificar y generar nuevos conocimientos científicos, tecnológicos y organizacionales.

Para el efecto es imprescindible revisar a detalle documentos tales como el PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2004 - 2009, el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO UNIVERSITARIO 2003 - 2007, el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien" 2006 - 2010 del actual Gobierno Nacional, los planes de desarrollo regional, los planes de desarrollo municipales, informes de prospectiva tecnológica y otros.

Esta acción estratégica requiere de las siguientes **acciones específicas**:

- Efectuar un relevamiento de las capacidades (recursos humanos, laboratorios, equipos y otras) y ventajas de las unidades de investigación de la Universidad.
- Identificar y priorizar las cadenas productivas activas y potenciales en la región, y precisar las necesidades de innovación tecnológica en todos los eslabones de estas cadenas.
- Analizar el Plan Nacional de Desarrollo, los planes de desarrollo de las prefecturas, municipios, sectores productivos y otros para establecer requerimientos de innovación tecnológica.

- Revisar informes de prospectiva tecnológica nacionales e internacionales.
- Organizar y desarrollar en ambientes universitarios, mesas de diálogo departamentales con los sectores productivos, prefecturas, municipios y otras organizaciones para definir las líneas de investigación regionales.
- Institucionalizar las líneas de investigación en la Universidad y en la región, haciendo que los órganos de gobierno correspondientes aprueben las mismas.
- Elaborar proyectos para las diferentes líneas de investigación.

Acción estratégica No. 2

Promover desde las Universidades el desarrollo basado en el conocimiento, impartiendo habilidades pertinentes y de alto nivel, fomentando el aprendizaje de por vida y desarrollando actividades de investigación e innovación útiles para la región y el país.

Una economía basada en el conocimiento descansa en el uso de ideas más que de habilidades físicas y en la aplicación de tecnología en lugar de la explotación de materias primas o de mano de obra barata. En el país el sector productivo nacional tiene un nivel tecnológico incipiente y una productividad y competitividad bajas; la educación superior puede revertir esta situación triangulando la investigación, el desarrollo tecnológico y el incremento de la productividad y la competitividad. La educación superior es un requisito para desarrollar una base tecnológica sólida; las ventajas competitivas entre países provienen cada vez menos de recursos naturales abundantes y mano de obra barata y cada vez más de innovaciones tecnológicas y uso competitivo del conocimiento.

Las acciones específicas para esta acción estratégica son:

- Donde corresponda, implementar procesos de rediseño curricular, con la participación de los protagonistas del desarrollo de los sectores correspondientes y haciendo énfasis en las competencias y las demandas profesionales y laborales.
- Donde sea necesario, capacitar a los docentes para el nuevo currículo aprobado; buscando que el docente sea un experto en su materia, un buen pedagogo y un gestor de cambios permanentes y dirigidos principalmente a vincular el currículo con la demanda regional, nacional e internacional.
- Introducir en el currículo contenidos académicos horizontales relacionados con la gestión del conocimiento, las líneas de investigación, la innovación tecnológica, las

cadenas productivas, los planes de negocios, productividad y competitividad, medio ambiente y otros.

- Desarrollar actividades académicas orientadas a generar e incentivar la inventiva, la creatividad, el emprendimiento empresarial; que pasen por prácticas empresariales obligatorias durante la carrera y pasantías para la titulación. Cada titulación debe ser útil y beneficiar mínima y necesariamente a algún miembro o grupo de la sociedad.
- Aprovechar el postgrado para la generación de conocimiento científico útil que resuelva problemas que atingen a la sociedad. Es necesario implementar programas de postgrado coherentes con las líneas de investigación y las cadenas productivas de la región, propiciando en este nivel la investigación social o económicamente útil (innovación tecnológica).
- Otorgar de manera planificada becas a docentes o profesionales jóvenes para cursos de postgrado internos y principalmente externos (incluidas universidades del exterior) con el propósito de contar a mediano plazo con masas críticas competentes en las líneas de investigación prioritarias para la región.
- Contar en el tiempo más breve posible con profesionales formados y experimentados en la gestión del conocimiento.

Acción estratégica No. 3

Implementar en las Universidades del Sistema estructuras de gestión favorables para el desarrollo de las actividades de investigación e innovación tecnológica con impacto social; estructuras que privilegien lo científico y lo académico y permitan cambiar la imagen y el contenido de la Universidad.

No se han dado hasta ahora en la Universidad Boliviana reformas institucionales que favorezcan y mejoren los resultados de la investigación científica y tecnológica.

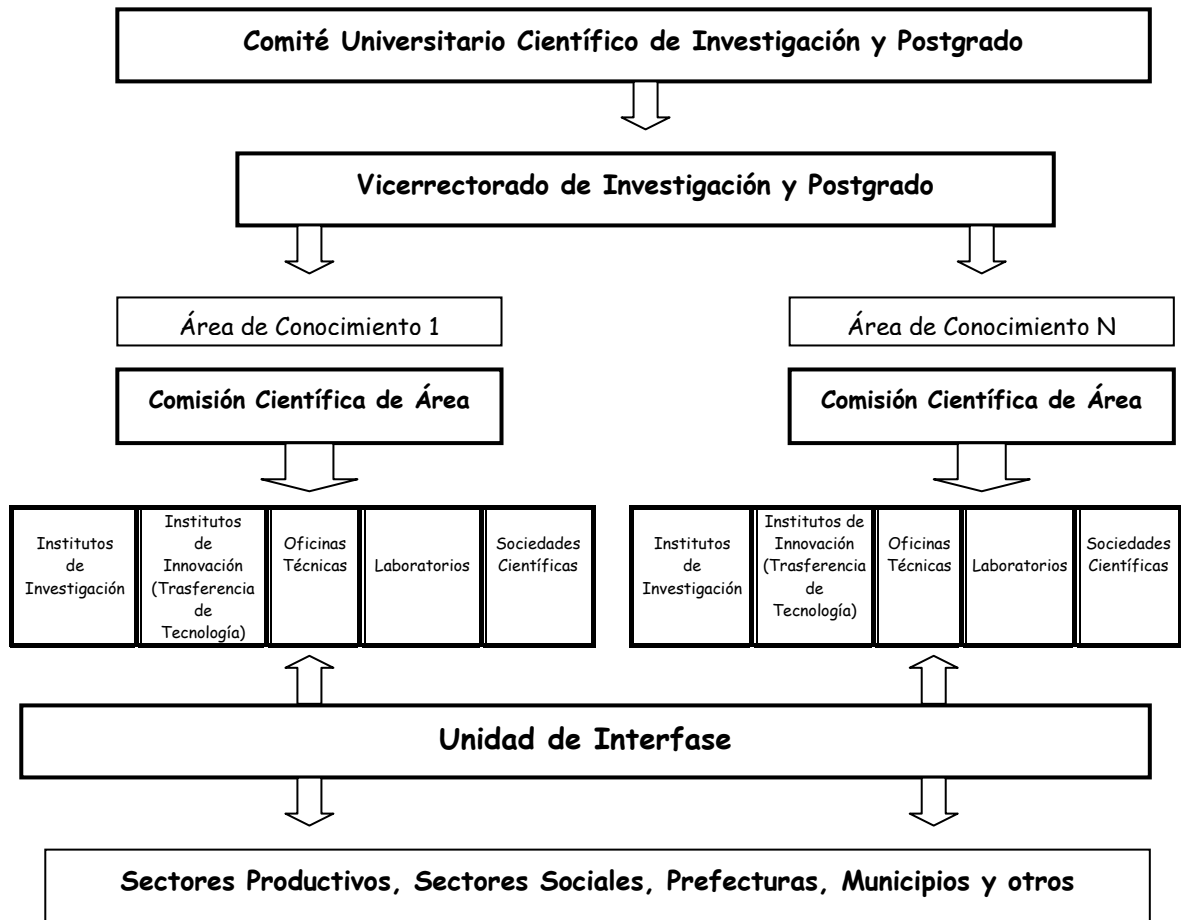
La Universidad Pública aporta a la producción de I+D en alrededor del 80 %; sin embargo, la política universitaria no se ha centrado aún en fortalecer la investigación; por el contrario, se ve una marcada falta de atención a esta importante actividad.

Es necesario establecer una estructura de gestión de la ciencia, tecnología e innovación en la que los científicos y los investigadores tengan amplios márgenes de decisión, con una organización al margen de los feudos académicos que se han creado, en algunos casos, en torno a las carreras y las facultades; con autoridades que conciban lo político como instrumental y definan prioridades y establezcan estrategias de fortalecimiento de la investigación en función de necesidades evidentes, al margen de los intereses gremiales y compromisos previos.

Esta acción estratégica necesita de las siguientes **acciones específicas**:

- Crear en las Universidades del Sistema un Vicerrectorado de Investigación y Postgrado, con una estructura organizativa que garantice el desarrollo de la investigación y la innovación.
- En función de las líneas de investigación definidas y las cadenas productivas activas y potenciales de la región, crear o en su caso fortalecer Institutos (de Investigación o de Innovación Tecnológica) y Oficinas Técnicas. Los Institutos de Investigación estarán abocados a la producción de conocimiento, los Institutos de Innovación Tecnológica darán prioridad a la producción de conocimiento útil demandado por los sectores socio - productivos. Las Oficinas Técnicas tendrán como función principal ofrecer servicios técnicos tecnológicos directos a productores, industrias, prefecturas, municipios, instituciones de desarrollo y otros.
- Agrupar los Institutos y las Oficinas Técnicas según las áreas del conocimiento y no de acuerdo a la estructura académica de las carreras o las facultades; este hecho permitirá superar la actual polarización de carreras y facultades en las Universidades y posibilitará un trabajo conjunto, coordinado y el desarrollo de la investigación multidisciplinaria con impacto social.
- Los Institutos y las Oficinas Técnicas correspondientes a una determinada área del conocimiento operarán bajo la tuición de una Comisión Científica de Área dirigida por un Ejecutivo e integrada por los Directores de los Institutos y Oficinas Técnicas. Su actividad se centrará en coordinar el trabajo de los institutos y oficinas técnicas de su área, aunar las líneas de investigación en las que trabajan con las demandas de los sectores productivos, prefectura y municipios, gestionar recursos y contratos de investigación, innovación y servicios tecnológicos, preocuparse por la formación de recursos humanos para los institutos y las oficinas técnicas en su especialidad y en la gestión del conocimiento.
- Cada Universidad creará un Comité Universitario Científico de Investigación y Postgrado presidido por el Vicerrector de Investigación y Postgrado (entretanto, el Director de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad) e integrado por los Ejecutivos de las Comisiones Científicas de Área. El Comité tendrá a su cargo la identificación y planificación de las actividades a ser desarrolladas en los Institutos y Oficinas Técnicas; y, obviamente el seguimiento a la gestión y al cumplimiento de planes en dichas unidades.
- Establecer e implementar la **Unidad de Interfase** más adecuada para posibilitar, vía gestión del conocimiento, vínculos fluidos y útiles entre los Institutos, Oficinas Técnicas, Laboratorios y Sociedades Científicas de las Universidades, y los productores, las empresas, las instituciones de desarrollo (municipios, prefecturas y otros). Esta unidad dependerá del Vicerrectorado de Investigación y Postgrado (momentáneamente de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica) y contará con personal de alto nivel en gestión de la ciencia.

**UNIVERSIDAD BOLIVIANA
ESTRUCTURA DE GESTIÓN DE LA C y T**



Acción estratégica No. 4

Implementar incentivos reales y motivadores a favor de investigadores, docentes, profesionales, egresados y estudiantes que impulsen, realicen y logren impacto social y económico con actividades de investigación e innovación.

Las normas universitarias en vigencia responden a una realidad institucional que no es congruente con las necesidades actuales ni con la forma como hoy día se tendría que gestionar la investigación científica y tecnológica.

Las **acciones específicas** que corresponden son:

- Crear un marco normativo universitario que otorgue amplios márgenes de decisión a los científicos e investigadores, propicie las relaciones entre las Universidades y los sectores demandantes de investigación e innovación, regule estas relaciones con

sencillez, transparencia, flexibilidad y eficacia de manera que los investigadores no sientan que las actividades administrativas o de gestión entorpecen significativamente sus actividades científico - técnicas.

- Establecer, a través de un marco normativo sencillo, rápido y eficaz, un procedimiento de protección industrial de los resultados de la investigación que permita que los conocimientos generados en la Universidad no pierdan su valor de mercado por su precoz divulgación.
- Impulsar y aprobar, a nivel de la Universidad Boliviana, un **Reglamento General de la Investigación de la Universidad Boliviana** que establezca pautas para la elaboración de reglamentos específicos en las universidades, referidos a aspectos tales como: Elección del Vicerrector de Investigación y Postgrado, Constitución del Comité Universitario Científico de Investigación y Postgrado, y de las Comisiones Científicas de Área en las universidades, Escalafón para Investigadores, Modalidades para la Percepción de Ingresos Adicionales por parte de los Investigadores, Creación de Institutos de Investigación y Oficinas Técnicas, Gestión Técnica y Financiera de Proyectos de Investigación, Mecanismos de Evaluación, Control y Seguimiento a las Actividades de Investigación e Innovación, Gestión del Relacionamiento con Sectores Productivos, Gestión de la Cooperación Externa y otros.
- Normar la vigencia de sociedades docentes, estudiantiles o mixtas de investigación y propiciar de esta manera apoyo institucional para las mismas.
- Establecer una escala salarial digna de la comunidad científica, que les permita a los investigadores dedicarse en exclusiva a la Universidad y paralelamente implementar mecanismos de control y seguimiento de las labores de los investigadores.
- Crear premios que tengan forma de distinciones simbólicas y económicas y reconozcan los mejores resultados en investigación básica, innovación tecnológica y servicios tecnológicos en las diferentes áreas. Es importante reglamentar estos reconocimientos.
- Emitir disposiciones universitarias claras y sencillas referidas a la contratación automática, en las mejores condiciones posibles, de profesionales que han logrado un doctorado en áreas relacionadas con las líneas de investigación de la región, particularmente de profesionales cuyos estudios de doctorado han sido patrocinados por la propia Universidad.

Acción estratégica No. 5

Potenciar la infraestructura científica de las Universidades del Sistema para facilitar y hacer fructífera la institucionalización de las relaciones de las Universidades con los sectores productivos.

Operativizar las siguientes acciones específicas:

- Encomendar la emisión de criterios, elaboración de normas e implementación de mecanismos adecuados para la administración de laboratorios, gabinetes, museos y otras instalaciones útiles para las actividades de investigación, innovación y prestación de servicios a las Comisiones Científicas de Área; con el propósito de mejorar el uso de estas instalaciones y potenciar algunas de ellas que a la fecha se encuentran dispersas a causa de la estructura académica de facultades y carreras vigente.
- Evaluar los laboratorios y gabinetes y en los casos que corresponda iniciar procesos que permitan su certificación o acreditación.
- Reglamentar la gestión administrativa y económica de los laboratorios y gabinetes universitarios de manera sencilla y clara de tal forma que su uso en actividades de investigación, innovación y prestación de servicios sea fluido.
- Promocionar los laboratorios y gabinetes universitarios utilizando los medios de comunicación universitarios, material impreso y otros; haciendo referencia a su equipamiento, recursos humanos, trabajos realizados y otros.
- Establecer redes de laboratorios a nivel de la Universidad Boliviana con la finalidad de fortalecer la competitividad y potencialidad de las Universidades para realizar actividades de investigación, desarrollo experimental, innovación tecnológica y prestación de servicios. No excluir alianzas con laboratorios externos nacionales e internacionales.
- Orientar las inversiones universitarias al fortalecimiento de laboratorios y gabinetes relacionados con actividades de investigación, innovación tecnológica, prestación de servicios y otras coherentes con las líneas de investigación definidas y las cadenas productivas activas y potenciales en la región. El fortalecimiento debe apuntar principalmente a los recursos humanos y al equipamiento.

Acción Estratégica No. 6

Adoptar mecanismos de financiamiento y de gestión apropiados para lograr sostenibilidad económica y financiera en las actividades de investigación, innovación tecnológica y prestación de servicios en las Universidades del Sistema.

Implementar las siguientes acciones específicas:

- Asegurar en el presupuesto anual de las Universidades, recursos económicos para:

- a) El funcionamiento (servicios personales, servicios no personales, materiales y suministros) de las unidades de gestión y administrativas relacionadas con el desarrollo de la investigación y la innovación tecnológica en las Universidades.
 - b) El funcionamiento de las Oficinas Técnicas y laboratorios que efectuarán trabajos a favor de municipios, subprefecturas, sectores sociales y otros.
 - c) La administración de los Institutos de Investigación y de Innovación.
 - d) Un fondo concursable anual destinado a fomentar actividades de investigación, innovación tecnológica, emprendimiento y plan de negocios.
- Normar con claridad la inclusión de actividades de investigación, innovación tecnológica y prestación de servicios técnicos en la carga horaria de los docentes.
 - Aprobar en las Universidades un Reglamento de Ingresos Extraordinarios que fije normas sencillas y claras para Institutos de Investigación, Innovación Tecnológica, Oficinas Técnicas y Laboratorios en aspectos tales como:
 - a) Regular ingresos adicionales a favor de docentes e investigadores que participen en actividades de investigación, innovación tecnológica, consultorías, ventas de servicios técnicos y otros.
 - b) Gestionar y firmar acuerdos y contratos con los sectores productivos, prefecturas, municipios y otras entidades de desarrollo.
 - c) La gestión de financiamiento externo.
 - d) La administración de recursos extraordinarios generados con actividades de investigación, innovación y prestación de servicios.
 - Crear Fundaciones Universitarias en las áreas de Investigación e Innovación Tecnológica, con la finalidad de:
 - a) Otorgar autonomía de gestión económica y financiera a las actividades de investigación, innovación tecnológica y prestación de servicios.
 - b) Viabilizar y facilitar la contribución del sector productivo nacional y de la cooperación externa al desarrollo de las actividades de investigación, innovación tecnológica y prestación de servicios en la Universidad.
 - c) Posibilitar y facilitar la participación de los Institutos de Investigación, las Oficinas Técnicas y Laboratorios en licitaciones públicas referidas a consultorías y prestaciones de servicios.

- d) Posibilitar y facilitar la participación de los Institutos de Investigación, Oficinas Técnicas y Laboratorios en fondos concursables nacionales e internacionales.
- Disponer que los excedentes económicos generados por las actividades de investigación, innovación tecnológica y prestación de servicios sean obligatoriamente re - utilizados para mejorar el desarrollo de estas actividades en la Universidad; y no desviar los mismos para cubrir algunos gastos corrientes de las Universidades.
 - Disponer que un porcentaje de los excedentes económicos generados por los programas de postgrado sean destinados al desarrollo de la investigación e innovación en el área correspondiente, preferentemente a través de la otorgación de becas para estudios de postgrado.
 - Definir con claridad el porcentaje de los recursos del IDH (Impuesto Directo a los Hidrocarburos) que la Universidad destinará a las actividades de investigación, innovación y prestación de servicios.
 - Con recursos del presupuesto universitario crear fondos de publicaciones a ser administrados por los Institutos de Investigación y los de Innovación Tecnológica; y utilizarlos para fomentar publicaciones de los resultados de los trabajos de investigación y de innovación tecnológica. Se reglamentará la participación de los autores en los excedentes generados por la venta de estas publicaciones.

Acción estratégica No. 7

Dinamizar el Sistema Nacional y los Sistemas Regionales de Innovación, en el marco de un modelo interactivo de los procesos de innovación.

Las mutuas interacciones entre los diferentes elementos de un entorno y entre los entornos de los sistemas de innovación son imprescindibles para lograr un desempeño fructífero en la generación y difusión del conocimiento y de las innovaciones. La Universidad tiene el desafío de dinamizar estos sistemas.

En el marco de esta acción estratégica son propuestas las siguientes **acciones específicas**:

- Dar vigencia en las Universidades a las UNIDADES DE INTERRELACION (las unidades de interfaz más convenientes) encargadas de dinamizar, en materia de innovación tecnológica, a los elementos de entornos estratégicos y catalizar y fomentar las interrelaciones entre las entidades del Sistema de Innovación a nivel regional y nacional.
- Incorporar a las Unidades de Interrelación de las Universidades a representantes de los otros entornos de los Sistemas Regionales de Innovación. Su presencia regular

en estas Unidades, sin duda, facilitará las interrelaciones entre las entidades del Sistema. Estarán incluidas además las prefecturas, municipios, consejos departamentales de competitividad, fundaciones y otras.

- Hacer que las Unidades de Interrelación cumplan tareas específicas relacionadas con sensibilizar a los entornos sobre la innovación, promover y facilitar relaciones entre los entornos y propiciar el establecimiento de marcos de cooperación entre entornos y sus entidades.
- Exigir a las Unidades de Interrelación definir estrategias eficaces para el cumplimiento de las tareas anotadas en la acción específica anterior, en función de su situación de partida y del estado del contexto regional.

Acción estratégica No. 8

Desplegar esfuerzos para que las Universidades del Sistema se constituyan en entidades esenciales del entorno tecnológico y de servicios avanzados del Sistema Nacional y de los Sistemas Regionales de Innovación.

Desde el punto de vista socioeconómico, para una región es fundamental contar con un entorno tecnológico y de servicios avanzados desarrollado, fuertemente interrelacionado con el entorno científico y que sea capaz de dinamizar y dar soporte al entorno productivo. El estado del entorno tecnológico y de servicios avanzados es un buen indicador del nivel de desarrollo socioeconómico de la región.

Las **acciones específicas** a ser desarrolladas en el marco de esta acción estratégica son:

- Conformar al interior de las Universidades, Unidades de Transferencia de Tecnología (¿empresas universitarias?) que proporcionen los servicios tecnológicos que precisen los sectores productivos, prefecturas, municipios y otras instituciones de la región
- Anexar a las Unidades de Transferencia de Tecnología, Centros de Difusión de Tecnología, encargadas de proporcionar a los sectores productivos, prefecturas, municipios y otras unidades de desarrollo información actualizada sobre servicios técnicos e innovaciones tecnológicas en la región, el país y el mundo.
- Establecer alianzas estratégicas con productores, prefecturas, municipios, otras universidades, para viabilizar y facilitar la prestación de servicios tecnológicos.

Acción estratégica No. 9

Evaluar periódicamente el estado de la ciencia, tecnología e innovación en la Universidad Boliviana, utilizando un Modelo de Indicadores de Ciencia y Tecnología apropiado.

Estas evaluaciones permitirán monitorear la estrategia y medir el impacto de las acciones previstas y el cumplimiento de los objetivos.

Las **acciones específicas** a desarrollarse son:

- Construir y consensuar un Modelo de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad Boliviana.
- Encomendar a las Direcciones de Investigación Científica y Tecnológica (o en su caso, los Vicerrectorados de Investigación y Postgrado) de las Universidades, el relevamiento anual de información para la implementación del Modelo.
- Publicar anualmente, a través de la Secretaría Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología del CEUB, los Indicadores de Ciencia y Tecnología de la Universidad Boliviana.
- Difundir ampliamente los Indicadores de Ciencia y Tecnología de la Universidad Boliviana.
- Evaluar periódicamente los indicadores en el marco del mejoramiento continuo.

Acción estratégica No. 10

Promocionar entre los sectores productivos, prefecturas, municipios y otras unidades de desarrollo regional, todo el potencial de las Universidades para la investigación, la innovación y la prestación de servicios técnicos y tecnológicos en términos de infraestructura, centros e institutos de I+D, recursos humanos, equipos, laboratorios, trabajos realizados, resultados obtenidos y otros; preferentemente e áreas del conocimiento relacionadas con las cadenas productivas priorizadas para la región.

El desconocimiento del potencial de las Universidades para la investigación, la innovación y la prestación de servicios técnicos y tecnológicos es uno de los factores que impiden el acercamiento de empresas productivas, prefecturas, municipios y otras entidades comprometidas con el desarrollo regional y nacional hacia la Universidad.

Se busca promover el potencial de las Universidades para la investigación y la innovación, a través de las siguientes **acciones específicas**:

- Efectuar, publicar y difundir ampliamente un inventario detallado del potencial de I+D de las Universidades (en términos de centros e institutos de I+D, recursos humanos, infraestructura y equipamiento, servicios de apoyo a la investigación, convenios, financiamientos, producción científica, vinculación con otros centros, innovaciones y transferencias tecnológicas efectuadas, redes, etc.).
- Utilizar los medios de comunicación masiva de las Universidades para promocionar los centros e institutos de I+D, las oficinas técnicas, los laboratorios y los servicios ofrecidos.
- Elaborar materiales impresos (catálogos, trípticos y otros) sobre los servicios que ofrecen los centros e institutos de I+D, oficinas técnicas, laboratorios; y entregar los mismos en visitas de delegaciones universitarias a los centros productivos, prefecturas, municipios, unidades de desarrollo y otros.
- A través del CEUB, publicar un catálogo de centros e institutos de I+D, oficinas técnicas, laboratorios, servicios ofrecidos y otros de todas las Universidades del Sistema y difundir profusamente este documento en el país.
- Invitar y lograr que los productores, autoridades de prefecturas y municipios visiten reiterativamente los centros e institutos de I+D, las oficinas técnicas, los laboratorios y otras instalaciones de las Universidades.
- Efectuar, publicar y difundir un inventario a detalle de los trabajos de grado (tesis, proyectos de grado a nivel de licenciatura, maestría y doctorado) y de trabajos de investigación desarrollados en la Universidad, relacionados con los planes, programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación vigentes y con las cadenas productivas nacionales y regionales.
- Realizar anual o bianualmente Ferias de Producción Intelectual Universitaria a nivel local y nacional, con la finalidad de mostrar la producción intelectual universitaria (libros, revistas científicas, artículos científicos y otros producidos por docentes y estudiantes).

Acción estratégica No. 11

Hacer tangible la interrelación de las Universidades con los sectores productivos, prefecturas, municipios y otras instituciones y organizaciones nacionales y regionales de desarrollo.

Como ya se ha mencionado, en el marco del enfoque interactivo de los sistemas de innovación, las interrelaciones entre los entornos son tanto o más importantes que la propia generación del conocimiento. El marcado interés de la Universidad por contribuir al desarrollo económico y social del país debe traducirse en propiciar las relaciones de la Universidad con los sectores productivos, las prefecturas, los municipios y otras organizaciones e instituciones de desarrollo. Es muy recomendable para la Universidad gestionar el conocimiento; vale decir, encontrar clientes que demanden conocimiento.

Para el efecto se sugiere desarrollar las siguientes **acciones específicas**:

- Efectuar un inventario de la demanda de los sectores productivos, prefecturas, municipios y otras instituciones de desarrollo de la región en materia de servicios tecnológicos, capacitaciones, innovaciones tecnológicas y otras necesidades.
- Organizar y realizar ferias orientadas a recoger los requerimientos de investigación e innovación de productores, prefecturas, municipios y otras unidades de desarrollo (ferias a la inversa).
- Gestionar en esferas estatales, una base jurídica (instrumento normativo) que promueva y facilite el concurso activo de los centros e institutos de I+D y las oficinas técnicas universitarias en el mercado tecnológico y regional.

Por ejemplo, es necesario cambiar la actual norma básica relacionada con la adquisición de bienes y servicios, referida a la prestación de servicios por parte de la Universidad.

- Buscar que las interrelaciones de la Universidad con los sectores productivos se materialicen en la suscripción de contratos de trabajo de prestación de servicios técnicos, tecnológicos o de innovación tecnológica.
- Establecer convenios de trabajo conjunto con prefecturas y municipios en proyectos de desarrollo, prestación de servicios, capacitación y otros.

La Universidad debería ser el consultor técnico natural de las prefecturas y los municipios.

- Establecer convenios con prefecturas y municipios para la participación activa de egresados universitarios en sus planes y proyectos de desarrollo; estas pasantías les permitirán a los egresados participantes lograr su titulación profesional.

La titulación profesional a cambio de un servicio técnico o tecnológico útil para una persona, un grupo, un municipio o una región es un concepto que enaltecería socialmente a las universidades

Acción estratégica No. 12

Organizar y potenciar una red de información, comunicación y difusión para socializar los aportes de la ciencia, tecnología e innovación del mundo, del país del Sistema Universitario Boliviano (experimentos, investigaciones, proyectos, recursos humanos, equipos, laboratorios, recursos financieros y otros) en beneficio de los entornos y de las entidades del Sistema Nacional y de los Sistemas Regionales de Innovación.

Las acciones específicas son las siguientes:

- Conocer las potencialidades y la infraestructura en TIC`s de las Universidades para integrarlas en un sistema de información único, integrador, flexible, confiable, oportuno y dinámico, con acceso ilimitado y horizontal; que administre datos, información y conocimientos en un sitio único de la red.
- Promover procesos de discusión, implantación y adopción de las metodologías y herramientas de información buscando generar instrumentos para apoyar las actividades de ciencia, tecnología e innovación.
- Ser parte integrante de redes de información internacional a nivel continental y mundial.
- Gestionar intercambios convenientes y disciplinados con las redes internacionales de información relacionados con la gestión de la ciencia, tecnología e innovación.
- Generar bases de datos útiles para los usuarios del conocimiento.

Acción estratégica No. 13

Impulsar la participación universitaria en los organismos, programas y redes nacionales e internacionales de ciencia y tecnología.

La participación del país en los diferentes escenarios internacionales relacionados con la ciencia y la tecnología es dispersa y desordenada; a consecuencia de ello el país y la Universidad Boliviana han perdido muchas oportunidades que ofrecen los programas internacionales. En el país no existen canales de información ni mecanismos institucionales que permitan procesar oportunamente las ofertas de la cooperación externa. Hasta ahora, la gestión de la cooperación externa relacionada con la ciencia y tecnología ha sido discrecional por parte de los gobiernos.

Esta acción estratégica requiere de las siguientes acciones específicas:

- Acordar con las instancias de gestión de la ciencia y tecnología del gobierno nacional, la Academia Nacional de Ciencias, el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana y las propias Universidades, canales y mecanismos institucionales para el procesamiento de las ofertas de la cooperación externa en ciencia y tecnología.
- Fomentar desde la Universidad el intercambio y la movilidad de investigadores y de becarios de investigación con instituciones y organismos nacionales e internacionales relacionados con la investigación y la innovación.

- Asegurar el establecimiento de alianzas estratégicas de cooperación e intercambio científico a nivel nacional e internacional.
- Incluir en el presupuesto de las Universidades recursos económicos que fomenten y faciliten la presencia y participación de investigadores universitarios en eventos científicos nacionales e internacionales.
- Incluir en el presupuesto de las universidades los recursos económicos necesarios para cumplir las obligaciones financieras que exige la participación de las universidades en los diferentes organismos y programas de ciencia y tecnología nacionales e internacionales.
- Planificar y gestionar modalidades de participación en organismos internacionales de ciencia y tecnología que posibiliten la radicatoria de programas y proyectos internacionales de investigación e innovación en las Universidades del Sistema.

Acción estratégica No. 14

Desarrollar actividades dirigidas a popularizar la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica.

En la actualidad, la sociedad aún continúa pensando que la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica pertenecen al ámbito científico y que solo los investigadores pueden entender y descifrar el difícil manejo que entraña la ciencia y la tecnología. Los potenciales beneficiarios de la ciencia, tecnología e innovación son todas las personas independientemente de su estatus social o de su nivel de educación.

Son necesarias las siguientes **acciones específicas**:

- Efectuar eventos académicos (cursos, seminarios, coloquios, paneles y otros) en las Universidades con el objetivo de mostrar a los propios miembros de la comunidad universitaria y paralelamente a representantes de los sectores productivos y sociales, que la ciencia y la tecnología están al alcance del ciudadano común y pueden resolver muchos de los problemas cotidianos.
- Utilizar los medios de comunicación masiva de las Universidades y otros para difundir de manera sencilla y en lenguaje comprensible información científica, tecnológica y de innovación. Los productos de difusión científica deben ser elaborados por comunicadores sociales especializados (periodismo científico). Dinamizar la Red RUBI para este fin.
- Crear en las Universidades museos de ciencias como unidades educativas con atributos particulares para el aprendizaje de las ciencias. Estos expondrán los fenómenos del universo, fenómenos del mundo real, algunos avances tecnológicos, los

de innovación tecnológica; y estimularán la curiosidad y capacidad de indagación particularmente de niños y jóvenes. Ellos tendrán oportunidad de experimentar y manipular lo existente en los museos. Buscar apoyo del Estado para esta actividad.

- Organizar anualmente ferias de ciencias o de creatividad a nivel departamental para que los estudiantes de todos los niveles presenten a su comunidad alguna inventiva o una adaptación de alguna tecnología innovada. Las ferias serán organizadas por las universidades en coordinación con instituciones tales como prefecturas, municipios, sectores productivos y sociales y otros.
- Instituir a nivel de cada Universidad y a nivel del Sistema de Universidades premios anuales de investigación, sujetos a normativas sencillas y claras. Se premiarán trabajos de investigación básica, investigación aplicada y transferencias de conocimiento con beneficio social, en diferentes áreas del conocimiento.
- Organizar simposios o congresos periódicos (anuales, bianuales) en áreas del conocimiento fortalecidas en cada Universidad. La organización estará a cargo de docentes y estudiantes y tendrá el apoyo financiero de la Universidad.
- Gestionar y crear fondos concursables en las Universidades con participación de instituciones tales como prefecturas, municipios y otros para proyectos de investigación, innovación tecnológica, creatividad, plan de negocios y otros.

17. OPERADORES DE LA ESTRATEGIA

Los operadores tienen la responsabilidad de coadyuvar a la implementación y ejecución de la Estrategia. La Estrategia se opera a nivel nacional en el Sistema de la Universidad Boliviana y a nivel local en las Universidades del Sistema.

A nivel nacional el seguimiento de la ejecución de la Estrategia estará coordinado por la **Reunión Nacional de Ciencia, Investigación y Tecnología (RENACIT)** y por la Secretaría Nacional de Investigación Científica y Tecnológica del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana.

Las Universidades del Sistema y sus instancias de gobierno se constituyen en operadores institucionales de la **Estrategia Universitaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 - 2010**, desagregando esta responsabilidad en sus estructuras internas y llegando a todas las unidades de su dependencia.

18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMITÉ EJECUTIVO DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA (2003). Plan Nacional de Desarrollo Universitario 2003 - 2007. La Paz, Bolivia. 202 p.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, VICEMINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR CIENCIA Y TECNOLOGIA, DIRECCIÓN GENERAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2004). Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (2004 - 2009) - Resumen. La Paz, Bolivia. 27 p.

SAAVEDRA, Antonio (2004). Una Visión de la Ciencia y Tecnología en Bolivia. La Paz, Bolivia. 161 p.

TABOADA, Gonzalo y LOZADA, Blithz (2004). Bases de un Sistema de Gestión de la Investigación en la Universidad Mayor de San Andres. La Paz, Bolivia. 254 p.

TELLERIA, José Luis (2005). Investigación y Desarrollo en Bolivia e Iberoamérica, La Paz, Bolivia. 189 p.

SAAVEDRA, Antonio. Propuesta de Políticas y Estrategias de Largo Plazo para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Tecnológica en Bolivia. La Paz, Bolivia, 54 p.

STEUR, Klaas; PAZ, Bernardo; HAMELEERS, Arnoud y SORAIDE, David (2004). Aprender a Cambiar. La Paz, Bolivia. 94 p.

ASOCIACION LATINOAMERICANA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA (1993). V Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Bogotá, Colombia. 755 p.

RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2001). El Estado de la Ciencia, Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos - Interamericanos.

MARTINEZ, Eduardo (1993). Estrategias, Planificación y Gestión de la Ciencia y la Tecnología. Caracas, Venezuela. 515 p.

GABINETE CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO. PRESIDENCIA DE LA NACIÓN (1997). Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998 - 2000. Buenos Aires, Argentina. 252 p.

ANEXO A

Programas del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004 - 2009

Programas del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004 - 2009

El **Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004 - 2009** presentado por el Ministerio de Educación en octubre de 2004, incluye los siguientes programas. Es importante recordar que este Plan no fue institucionalizado.

Programas Sectoriales (6 Programas)

Son programas que contemplan, de manera integral, actividades de investigación científica - especialmente investigación aplicada -, de desarrollo tecnológico y de innovación en aquellos sectores de mayor relevancia para el desarrollo nacional.

Programa	Ámbito y Justificación	Objetivos del Programa	Estrategias y Prioridades Temáticas del Programa
PROGRAMA SECTORIAL AGROPECUARIO	El sector de la producción agropecuaria y de la alimentación tiene especial relevancia por su repercusión en el empleo y su contribución al PIB, sus potencialidades exportadoras su incidencia en el nivel de vida de la población	<p>Generar, adaptar e incorporar conocimientos que contribuyan a mejorar la calidad, productividad, transformación y competitividad de la producción agrícola, forestal y ganadera.</p> <p>Contribuir a la elevación del ingreso y calidad de vida de la población rural</p> <p>Contribuir a la seguridad alimentaria de Bolivia.</p> <p>Crear y consolidar capacidades de investigación e innovación en el sector agropecuario. Fomentar la colaboración y cooperación entre instituciones y grupos de investigación.</p> <p>Contribuir a mejorar los entornos tecnológicos de las cadenas productivas.</p> <p>Colaborar estrechamente con el SIBTA.</p>	<p>Integra actividades de investigación, difusión tecnológica e innovación sobre la base de las cadenas productivas que constituyen la estrategia nacional para la modernización y mejora de la productividad y competitividad en el sector agropecuario. Se contempla una estrategia de internacionalización de los proyectos de investigación sobre la base de la elaboración de proyectos conjuntos con grupos de investigación extranjeros.</p> <p>Las cadenas o productos que se consideran de mayor prioridad son: bovinos de carne, bovinos de leche, camélidos, forestal maderero y no maderero, haba, hortalizas, ovinos, papa y quinua.</p> <p>Con prioridad mediana se encuentran: ajo, castaña, caña de azúcar, fruticultura de valles, piscicultura y pesca, soya, forrajes y uva.</p>

			<p>Con prioridad menor están: algodón, ají, apicultura, arroz, arveja, avícola, cacao, café, frejol, frutas exóticas, maíz, maní, porcinos y trigo.</p> <p>Las actividades de investigación más comunes se refieren a mejora genética, semillas, manejo de cultivos, nutrición, reproducción y manejo de ganadería, fitopatología y control de plagas, tecnologías de riego y fertilización, mecánica y conservación de suelos, domesticación de especies, maquinarias y equipos postcosecha, procesamiento e industrialización de productos, protección ambiental, valorización de nuevos productos, inventarios forestales y sistemas sustentables de aprovechamiento, socioeconomía de la producción agropecuaria, sociología y organización rural y comunitaria.</p>
PROGRAMA SECTORIAL EN MEDICINA Y SALUD	<p>La salud es protagonista en las demandas de la sociedad y constituye una pieza fundamental de las políticas sociales, tanto en los aspectos preventivos como curativos. Ningún país puede excluirse del esfuerzo por avanzar en el conocimiento de la problemática específica de la salud pública de su población y de las enfermedades que tienen mayor incidencia.</p>	<p>Fomentar el desarrollo de investigación biomédica, clínica y epidemiológica en temas relevantes para la salud.</p> <p>Contribuir a la mejora de la base científica de la prevención y medicina del país, así como a la recuperación, evaluación y valorización de la medicina tradicional.</p> <p>Fomentar la colaboración y cooperación entre instituciones y grupos de investigación para optimizar las capacidades para la investigación y la utilización de los recursos.</p> <p>Colaborar estrechamente con los programas del Ministerio de Salud y Previsión Social</p>	<p>La estrategia del programa consiste en nuclear capacidades de investigación para abordar problemas relevantes de salud. Llevar a cabo proyectos de investigación multi-institucionales que puedan garantizar la obtención de resultados valiosos desde el punto de vista del avance del conocimiento y que sean aplicables en el país.</p> <p>Las prioridades son: enfermedades infecciosas, nutrición, epidemiología y medicina preventiva. Fortalecer la estrategia de "escudo epidemiológico del Ministerio de Salud con investigaciones científicas en campos como la vigilancia epidemiológica, el diagnóstico,</p>

			el tratamiento, la prevención y el control, así como el diseño de nuevas vacunas y el estudio de la eficacia de las existentes. El problema de la desnutrición es multifactorial y requiere un abordaje multidisciplinario y multisectorial.
PROGRAMA SECTORIAL EN MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD	<p>Bolivia vive de la explotación de recursos naturales, tanto renovables como no renovables.</p> <p>El conocimiento, la valoración y el uso sustentable de los recursos naturales son los vértices de un triángulo que encierra muchas potencialidades de desarrollo social y económico. Se requiere impulsar sistemas de explotación y transformación que añadan valor agregado y garanticen la conservación de los recursos, la sustentabilidad y la distribución justa y equitativa de los beneficios generados. Las estrategias, políticas, marcos legales y regulaciones para la conservación del medio ambiente y la explotación de recursos naturales deben basarse en el conocimiento científico y la investigación.</p>	<p>Generar una base de información que contribuya a un mejor conocimiento de los recursos naturales y la biodiversidad.</p> <p>Generar, adaptar e incorporar conocimientos para la conservación del medio ambiente.</p> <p>Desarrollar, adaptar e incorporar tecnologías e innovaciones para la explotación sustentable de los recursos naturales.</p> <p>Contribuir a través de la investigación a la adopción y cumplimiento de normas legales y regulatorias nacionales e internacionales ajustadas a las condiciones de Bolivia.</p> <p>Contribuir a la mejora de las condiciones de vida de las poblaciones dependientes del equilibrio de los ecosistemas.</p> <p>Fomentar la colaboración y cooperación entre instituciones y grupos de investigación para optimizar las capacidades para la investigación y la utilización de los recursos.</p>	<p>La estrategia fundamental del programa es generar un cuerpo de conocimientos para permitir un uso racional y sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad que contribuya al desarrollo social y económico de Bolivia sin producir grandes costes ambientales.</p> <p>Las prioridades temáticas se establecen en cuatro ámbitos: suelo (degradación, erosión, desertificación, salinización, restauración, manejo y recuperación de suelos y praderas), agua (análisis de cuencas, disponibilidad de recursos hídricos, uso y gestión del agua), biodiversidad (estudios sobre flora, fauna, hábitats y ecosistemas amenazados, conservación y uso de los componentes de la biodiversidad, evaluación de impacto de la actividad antropogénica sobre la biodiversidad, etnobiología, ecoturismo), y tecnologías relacionadas (desarrollo de teledetección para el diagnóstico y análisis y gestión de los recursos naturales, productos naturales de interés industrial, energías alternativas, bioremediación).</p>
PROGRAMA SECTORIAL CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	Al año 2001 existían en Bolivia 1.800 unidades productivas dedicadas a algún rubro de la actividad manufacturera, con una generación de 80.000 empleos directos y 260.000 empleos indirectos, representando el 18% del total de empleo a nivel nacional. El 75% son pequeñas industrias. Adicionalmente, el	<p>Generar y adaptar conocimientos para aumentar el nivel tecnológico de la industria manufacturera, principalmente pequeña y mediana.</p> <p>Apoyar el desarrollo de centros y servicios tecnológicos y de extensión para la industria.</p>	La principal estrategia es fomentar la investigación en temas críticos para mejorar la tecnología de las industrias y de los sectores manufactureros pequeños y medianos. Se contempla tanto la investigación original como la adaptación de tecnologías existentes que suponga un

	<p>sistema de información industrial estimó en 1988 unas 11.600 microempresas que no son registradas por las estadísticas oficiales. La industria boliviana contribuye con el 16% al PIB, mientras que en otros países de América Latina representa el 30%.</p> <p>La producción industrial está muy concentrada en pocos sectores de "manufactura liviana" y destinada básicamente al mercado interno. El 80 % del valor agregado y el 65 % del empleo industrial son aporte del sector de alimentos, bebidas y tabacos, químicos, caucho y plástica y textiles, confecciones y cuero, mientras que solamente el 15 % de las exportaciones tiene algún valor agregado. El factor tecnológico es raramente considerado en el conjunto del sector industrial boliviano.</p>	<p>Incentivar la inversión del sector privado en investigación y desarrollo tecnológico.</p> <p>Impulsar la innovación de base tecnológica en la industria manufacturera.</p> <p>Contribuir a la mejora de la calidad, productividad y competitividad de la industria manufacturera.</p> <p>Fomentar la colaboración y cooperación entre instituciones y grupos de investigación para optimizar las capacidades para la investigación y la utilización de recursos.</p>	<p>cambio tecnológico relevante para la industria manufacturera boliviana. Complementariamente a la investigación, el Programa plantea acciones estratégicas para mejorar el entorno tecnológico de las pequeñas y medianas empresas, mediante el apoyo a servicios y a las demandas específicas que los subsectores puedan plantear, destacándose el esfuerzo que debe realizarse por el desarrollo y adaptación de tecnologías limpias.</p> <p>Las prioridades temáticas identificadas se asocian a criterios que tienen que ver con la vocación exportadora, la dependencia de insumos importados y la capacidad de sustitución de bienes importados de los diferentes sectores de la industria manufacturera boliviana.</p>
PROGRAMA SECTORIAL DE MINERÍA Y ENERGÍA	<p>La minería boliviana afronta desde mediados de los años ochenta una profunda crisis y debe resolver tres aspectos fundamentales: participar en un mercado internacional con precios deprimidos, reducir sus costos de operación y adecuar sus operaciones al concepto de "minería sostenible". Estos tres retos requieren de la aportación de la tecnología y la innovación.</p> <p>Bolivia puede tener un destacado protagonismo en las próximas décadas por sus reservas de gas natural. La demanda de energía interna del país debería estar centrada en desarrollar los sistemas secundarios de gas para dotarlo por redes a las distintas ciudades y poblaciones con infraestructura de transporte. De la misma manera se debe dar un fuerte impulso a la conversión de vehículos a gas natural, además de otros usos industriales.</p>	<p>Generar y adaptar conocimientos para elevar las capacidades tecnológicas del sector.</p> <p>Incentivar la inversión del sector privado en investigación y desarrollo tecnológico.</p> <p>Impulsar la innovación de base tecnológica en las empresas y cooperativas mineras.</p> <p>Impulsar la innovación de base tecnológica en las empresas vinculadas al sector energético.</p> <p>Apoyar el desarrollo de centros y redes de servicios tecnológicos y asistencia técnica para las cooperativas mineras.</p> <p>Contribuir a la mejora de la productividad, sostenibilidad y competitividad en el sector minero.</p>	<p>En el sector minería, movilizar los recursos de investigación para generar conocimientos científicos y tecnologías orientadas a la mejora de los procesos, la calidad de los productos, las condiciones de trabajo y la rentabilidad de las exportaciones mineras. Desarrollar actividades de investigación en las siguientes etapas de la cadena productiva: prospección y exploración, explotación y laboreo, concentración de minerales, fundición y refinación, comercialización de minerales y metales, industrialización y valor agregado, gestión ambiental, gestión empresarial, relaciones con la comunidad.</p> <p>En el sector de la energía, las estrategias están condicionadas a la política energética y gasífera que adopte el país. Considerando la dependencia tecnológica en el</p>

		<p>Contribuir al fortalecimiento de las instituciones especializadas en investigaciones en minería y energía.</p> <p>Fomentar la colaboración entre instituciones y grupos de investigación para optimizar las capacidades para la investigación y la utilización de los recursos.</p>	<p>sector de la energía y el papel de las transnacionales implicadas en el sector, se elegirán algunos campos que pueden ser nichos tecnológicos que permiten desarrollar ciertas capacidades en Boliviana, especialmente en asimilación y capacitación tecnológica.</p>
<p>PROGRAMA SECTORIAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, TRANSPORTE, VIALIDAD Y VIVIENDA</p>	<p>La heterogeneidad y particularidades territoriales de Bolivia, unidas a los procesos de concentración urbana y las diversidades culturales de las regiones, recomiendan prestar especial atención a la realización de estudios de base para la elaboración de políticas de ordenamiento territorial.</p> <p>Se tiene un reducido desarrollo del proceso de vertebración e intercomunicación al interior y exterior del país. La fortaleza del desarrollo de los sistemas de transporte y redes de vialidad en Bolivia es su localización estratégica en América del Sur. Es país es un paso obligado como corredor bioceánico.</p> <p>Las condiciones sociales de Bolivia recomiendan una atención especial al desarrollo de tecnologías accesibles para el acceso a una vivienda digna.</p>	<p>Generar y adaptar conocimientos para elevar el nivel tecnológico de los sectores del transporte, la vialidad y la construcción de viviendas.</p> <p>Generar conocimientos para la planificación del ordenamiento territorial rural y urbano.</p> <p>Incentivar la inversión del sector privado en investigación y desarrollo tecnológico.</p> <p>Contribuir a la mejora de la movilidad de la población y las mercancías y de la calidad de las viviendas.</p> <p>Apoyar el desarrollo de centros de servicios tecnológicos y asistencia técnica</p> <p>Contribuir al fortalecimiento de las instituciones especializadas en las investigaciones sobre el sector.</p> <p>Fomentar la colaboración y cooperación entre instituciones y grupos de investigación para optimizar las capacidades para la investigación y la utilización de los recursos.</p>	<p>Las prioridades temáticas en el ámbito del ordenamiento territorial tienen que ver con estudios y revisión de la información para consolidar un cuerpo de conocimientos para la planificación y toma de decisiones.</p> <p>En el tema vialidad, las actividades se orientarán a: el análisis y desarrollo de los medios de transporte, optimización de los sistemas de transporte y sistemas multimodales; a la mejora de las vías de comunicación, materiales y tecnologías de construcción para carreteras, reciclaje y recuperación de materiales, mantenimiento y preservación sostenible de las vías de comunicación, señalización; y, a la autoconstrucción, construcción progresiva y participativa, técnicas constructivas industrializadas para viviendas de bajo coste, uso de la tierra y de materiales locales en la construcción, mejora y reordenamiento de asentamientos urbanos precarios, protección social del hábitat.</p>

Programas Horizontales (3 Programas)

Se trata de un conjunto de actividades que cubren a la mayoría del sector científico-técnico y tienen una especialidad que aconseja un tratamiento unitario y homogéneo, aunque se expresen en diferentes sectores y tengan diferente tipo de beneficiarios.

Programa	Ámbito y Justificación	Objetivo del Programa	Implementación del Programa
<p>PROGRAMA HORIZONTAL DE FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS, ECONÓMICAS, SOCIALES Y HUMANIDADES</p>	<p>Cubre toda clase de investigaciones que fundamentadas en la calidad y originalidad, contribuyan al avance del conocimiento, a la obtención de resultados relevantes para el país, a formar investigadores, desarrollar los grupos de investigación y contribuir a la mejora de la calidad de la educación superior</p> <p>La investigación es considerada como una función fundamental de las universidades, independientemente de las áreas y disciplinas científicas, no solamente considerada como una actividad generadora de conocimientos y requisito para expresar su función social, sino también por su contribución, tanto a la formación del profesorado, como a la actualización de los contenidos docentes.</p> <p>El Programa constituye un marco para el fomento de la investigación científica en las universidades y centros de investigación en ámbitos que no están contemplados en los programas sectoriales</p>	<p>Fomentar la investigación en ciencias básicas, económicas, sociales y humanidades para contribuir al avance del conocimiento en relación con la formación de investigadores y el fortalecimiento del postgrado.</p>	<p>Se llevará a cabo a través de convocatorias abiertas para el financiamiento de proyectos de investigación y redes temáticas.</p> <p>Los proyectos de investigación, serán presentados por investigadores de universidades y centros de investigación. Tendrán prioridad los presentados por investigadores de varias instituciones en los que participen estudiantes de postgrado. Se favorecerán los proyectos que se realicen en colaboración con investigadores de otros países.</p> <p>Las redes temáticas asociaciones de investigadores y grupos de investigación de diferentes instituciones que trabajan y tienen intereses comunes en un tema determinado. El objetivo de las redes es fomentar la complementación de capacidades, las visiones interdisciplinarias y la cooperación interinstitucional. Las propuestas de redes deberán presentarse por investigadores de un mínimo de cuatro instituciones, preferentemente a través de sus programas de postgrado y podrán contar con la participación de investigadores de otros países. La implementación del Programa se realizará con la colaboración del CEUB y de la Academia Nacional de Ciencias.</p>
<p>PROGRAMA HORIZONTAL DE FOMENTO DE FORMACIÓN, ESPECIALIZACIÓN Y DE MOVILIDAD DE LOS</p>	<p>La calidad y relevancia de la investigación en un país depende fundamentalmente de su comunidad científica. La</p>	<p>Fomentar la movilidad nacional e internacional de los investigadores.</p>	<p>El fomento de la movilidad se realizará a través de ayudas para pasantías cortas en instituciones de Bolivia y el</p>

INVESTIGADORES	formación y motivación de los investigadores constituye un factor determinante. Además de elevar el nivel de la comunidad científica y tecnológica, el país precisa crear nuevas capacidades, aumentando el número de investigadores en áreas estratégicas para su desarrollo científico y tecnológico. El fomento de la movilidad y la apertura de nuevas oportunidades para la formación y especialización constituyen los dos ejes prioritarios del Programa.	<p>Aumentar y fortalecer las capacidades nacionales de formación de investigadores, internacionalizando la oferta de formación de Bolivia.</p> <p>Fomentar la formación de investigadores en el exterior, especialmente a nivel de doctorado.</p> <p>Fomentar las pasantías y estancias sabáticas en Bolivia de investigadores extranjeros.</p> <p>Fomentar la contratación de investigadores en empresas.</p> <p>Fomentar la formación de técnicos y ayudantes para la investigación.</p> <p>Diseñar e implementar en Bolivia un Sistema Nacional de Investigadores.</p>	<p>extranjero y la participación en congresos y reuniones científicas internacionales. Para el aumento y fortalecimiento de las capacidades nacionales de formación de investigadores se contará con ayuda para los estudiantes de postgrado a través de becas y ayudas para la organización de postgrados, especialmente maestrías y doctorados, con una dimensión internacional. El programa podrá conceder ayudas para la movilidad de profesores y estudiantes además de dotación de bibliotecas y laboratorios. Tendrán prioridad las propuestas en la que exista cofinanciación por parte de las instituciones extranjeras asociadas.</p> <p>El fomento de la formación en el exterior se realizará a través de la concesión de becas. La realización de pasantías y sabáticos se fomentará mediante ayudas a las instituciones bolivianas receptoras de académicos extranjeros para la investigación y la docencia. El fomento de la contratación de investigadores por empresas se hará a través de la cofinanciación de los salarios de los investigadores. La formación de técnicos y auxiliares para la investigación se hará efectiva mediante ayudas para la organización de cursos de formación y becas.</p> <p>Este programa se realizará con la colaboración del CEUB y de la Academia Nacional de Ciencias.</p>
PROGRAMA HORIZONTAL DE DIFUSIÓN Y POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA	La percepción social de la ciencia y la tecnología juega un importante papel en la aceptación o rechazo de las tecnologías. Por ello, el desarrollo científico y tecnológico debe fundamentarse	<p>Fomentar la difusión y divulgación del conocimiento científico y tecnológico en la sociedad.</p> <p>Fomentar la difusión y divulgación de los resultados de</p>	El fomento de la difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología se realizarán mediante el apoyo a publicaciones, audiovisuales y productos para Internet; ayudas a Museos y Centros de

	<p>en una positiva complicidad con la sociedad que incluye la comprensión social, desde una perspectiva crítica, de los conocimientos científicos y las aplicaciones tecnológicas y una participación activa en el debate sobre las diferentes opciones de las políticas científicas y tecnológicas. La incorporación y actualización de la enseñanza de las ciencias en todos los niveles y áreas del sistema educativo deben ser objeto prioritario para mejorar la comprensión y valoración de la ciencia y la tecnología. La divulgación y difusión del conocimiento debe ser un medio de actualización permanente y ampliación del círculo de interesados en desarrollar el triángulo ciencia - tecnología - sociedad.</p>	<p>la investigación obtenidos en Bolivia.</p> <p>Evaluar, valorizar y difundir conocimientos y prácticas de las culturas existentes en el país.</p> <p>Contribuir a introducir la ciencia y la tecnología en los diferentes niveles del sistema educativo.</p> <p>Contribuir a la participación de la sociedad en el debate sobre las implicaciones del desarrollo científico y tecnológico.</p>	<p>divulgación, programas departamentales y municipales de popularización de la ciencia y tecnología y organización de cursos sobre periodismo científico.. Adicionalmente, la difusión y la divulgación de la ciencia y la tecnología contribuirá a la organización de eventos científicos internacionales en Bolivia; ayudas para la organización de ferias , semanas de ciencia y tecnología, días de puertas abiertas y otros eventos de difusión, así como la creación de premios nacionales de investigación e innovación. La introducción de la ciencia y tecnología en el sistema educativo promoverá la elaboración y/o adaptación de materiales didácticos y la organización de cursos y actividades de actualización para profesores. Asimismo, se contribuirá a la participación de la sociedad mediante ayudas para la organización de foros de opinión, encuentros y actividades para propiciar el debate social sobre la ciencia y la tecnología.</p> <p>La implementación del Programa se realizará con la colaboración de sociedades científicas y organizaciones sociales. Se requerirá una activa participación de universidades y centros de investigación como proveedores principales de la información y fuente de iniciativas.</p>
--	---	--	--

Programas Movilizadores (3 Programas)

Constituyen iniciativas muy variadas que proponen diferentes acciones para provocar cambios de actitudes y culturales a favor de la mejora de la calidad, relevancia y eficacia de las actividades de investigación e innovación. En general, estas iniciativas involucran múltiples actores y tienen como objetivo aumentar la sensibilidad frente a determinados temas, generar plataformas de interacción y colaboración, diseñar incentivos para acelerar procesos de articulación, iniciar nuevos ámbitos de investigación y favorecer las condiciones de contexto para la investigación e innovación

Programa	Ámbito y Justificación	Objetivos del Programa	Implementación del Programa
PROGRAMA MOVILIZADOR PARA LA ARTICULACIÓN DEL	La principal característica de un Sistema Nacional de Ciencia	Fomentar las interacciones y la colaboración entre las	La estrategia principal es crear condiciones favorables y

<p>SISTEMA CIENCIA – TENOLÓGÍA – INNOVACIÓN EN BOLIVIA</p>	<p>– Tecnología – Innovación (CTI) no es tanto la riqueza y variedad de elementos que lo componen, sino la articulación e interrelaciones que existen entre ellos. Los entornos científico, tecnológico, social, productivo, político, financiero, legal y cultural configuran el entramado político – institucional en el que hay que garantizar la existencia de complementariedades, interfases, relaciones y sinergias. En el caso de Bolivia, el esfuerzo para configurar un Sistema Nacional de CTI tiene dos grandes desafíos. Por una parte, incrementar y fortalecer los actores públicos y privados de los diferentes entornos y por otra, favorecer la articulación y coordinación del conjunto. Este programa pretende incidir en este segundo aspecto. Además, la creciente internacionalización de la ciencia y la tecnología y las oportunidades que ofrece la cooperación internacional, son factores que hay que considerar tanto en la articulación del propio sistema nacional como en su internacionalización.</p>	<p>instituciones de investigación y los sectores sociales y productivos.</p> <p>Contribuir a la valorización y transferencia de tecnología entre los actores del Sistema.</p> <p>Contribuir a un mejor conocimiento de las condiciones para el desarrollo del Sistema Nacional de CTI.</p> <p>Fomentar la internacionalización del Sistema.</p>	<p>ejemplos demostrativos entre los diferentes actores para estimular su creciente involucramiento en este proceso. Las acciones incluyen la constitución de redes de colaboración entre los programas sectoriales y horizontales; estímulos para la colaboración entre universidades y centros de investigación con empresas y organizaciones sociales; ayudas para la creación y fortalecimiento de entidades de interfase para favorecer la interacción entre actores y estímulos para la reingeniería institucional para la investigación en las universidades e instituciones públicas.</p>
<p>PROGRAMA MOVILIZADOR PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA</p>	<p>El diagnóstico sobre las empresas bolivianas muestra una escasa cultura de innovación. Las innovaciones de base tecnológica se han visto frenadas por el escaso desarrollo de la investigación en Bolivia, por la debilidad de la demanda interna de tecnología y por las dificultades para el acceso al mercado de la tecnología. La mayoría de la tecnología incorporada la han realizado las grandes empresas, básicamente en forma de compra de maquinaria, equipos y asistencia técnica.</p> <p>Frente a este panorama, la</p>	<p>Fomentar la cultura de la innovación en las empresas.</p> <p>Contribuir a la creación de entornos tecnológicos favorables a la innovación.</p> <p>Fomentar la aplicación de incentivos fiscales para el gasto en investigación e innovación en las empresas.</p> <p>Fomentar la creación de empresas de base tecnológica.</p>	<p>La consecución de cada uno de los objetivos puede acometerse con estrategias y acciones muy variadas y complementarias, como el fomento de la cultura de la innovación mediante ayudas para campañas, foros y actividades de sensibilización y la realización de estudios orientados a aumentar la cultura innovadora en las empresas y el sector gubernamental; la contribución a la creación de entornos tecnológicos a través de ayudas para la investigación tecnológica, la creación y fortalecimiento de centros tecnológicos y redes de centros en el marco de los programas</p>

	<p>innovación se ha constituido a nivel mundial en un elemento clave de la competitividad y crecimiento económico, que proviene principalmente del esfuerzo del sector de las empresas. Los gobiernos también tienen su papel fundamental en crear condiciones favorables, liderar ciertos procesos y ser sujetos activos de la innovación, a través de cambios en las políticas, en los esquemas organizativos y en los procedimientos de gestión.</p> <p>El fomento de la innovación, especialmente en las pequeñas y medianas empresas, tiene que abordarse de manera sistémica desde diferentes planos. Los tres más importantes en el contexto boliviano son el aumento de las capacidades en el sector empresarial para la generación e incorporación de tecnología, el establecimiento de un sistema de incentivos para la innovación de base tecnológica y la creación de un entorno sensible a las demandas tecnológicas del sector productivo.</p>		<p>sectoriales; la promoción de la gestión de patentes y la adopción de sistemas de calidad en la producción; incentivos para giras y misiones tecnológicas en el exterior; el fomento de estudios y propuestas para la adecuación de la política y normativa fiscal a un sistema que promueva la inversión en investigación e innovación; fomento a la creación de empresas de base tecnológica a través de ayudas para la creación de incubadoras de empresas y servicios de asesoría para los emprendedores y de esquemas para la participación pública en la financiación de nuevas empresas de base tecnológica.</p>
<p>PROGRAMA MOVILIZADOR PARA EL DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS Y LA SOCIEDAD DE INFORMACIÓN</p>	<p>El desarrollo y difusión de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se considera actualmente asociado a la innovación tecnológica y social. La "fractura digital" que ocasiona un aprovechamiento insuficiente de estas tecnologías se une a otras brechas económicas, sociales y culturales entre países y al interior de las sociedades. Existen múltiples expresiones relacionadas con la sociedad de la información, como son la investigación y las tecnologías asociadas, el desarrollo del sector empresarial de las TIC, el acceso y utilización de Internet y las aplicaciones en diversos sectores, como el comercio electrónico, la</p>	<p>Contribuir al desarrollo de la sociedad de la información en Bolivia.</p> <p>Fomentar la concertación entre actores para la elaboración de proyectos de investigación e innovación en tecnologías de la información.</p> <p>Contribuir al fomento del uso de las nuevas TIC y de la información científica y tecnológica en los sectores académico-científico, así como en el sector productivo.</p> <p>Contribuir al fomento de las aplicaciones sociales de las TIC.</p>	<p>En el campo de la investigación e innovación, una consideración realista de las capacidades nacionales actuales y de las tendencias internacionales desaconsejan la inversión en el área del hardware. Sin embargo, en el área del software existen algunas oportunidades para la investigación y la innovación a través de una acción concertada de investigadores y empresas. Las áreas de servicios a través de Internet en que se puede avanzar son la educación, el arte y la cultura, la democracia participativa y las aplicaciones geográficas.</p> <p>La creación de un entorno favorable al desarrollo de la sociedad de la información</p>

	<p>telemedicina, la educación a distancia y el gobierno electrónico. El grado de desarrollo en Bolivia de las oportunidades que ofrece la sociedad de la información es desigual e insuficiente, por lo que se requiere una acción movilizadora desde diferentes sectores. El sector gubernamental puede jugar un papel importante de liderazgo creando condiciones adecuadas e impulsando proyectos, especialmente en el ámbito del gobierno electrónico</p>		<p>requiere un esfuerzo normativo que trasciende a un plan de investigación e innovación, pero que debe ir en paralelo, como garantizar los derechos a accesibilidad a la red (Web), establecer reglas de juego en cuanto a la aplicación de protocolos y otras normas técnicas de interconectividad, incentivos fiscales para los creadores de software y servicios de impacto social en la red, definir temas legales como la autenticación de firmas digitales y de certificaciones oficiales en general, establecer normas relativas a la tributación en relación a negocios que se llevan a cabo en la red y para el reconocimiento oficial de certificados o títulos técnicos o académicos que sean otorgables en sistemas de enseñanza por la red.</p> <p>El desarrollo del Programa se realizará en colaboración con la Agencia Boliviana para el Desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación.</p>
--	---	--	--

ANEXO B

Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004 - 2009

- **Demandas Sectoriales**
- **Necesidades Transversales**

Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004 - 2009

Demandas Sectoriales y Necesidades Transversales

Este anexo presenta las demandas sectoriales y necesidades transversales que sustentan el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004 - 2009. Esta información puede ser útil para la definición de líneas de investigación en las regiones y las Universidades.

1. Demandas Sectoriales

La priorización de los sectores productivos y de servicios se realizó en un taller nacional de prospectiva científica y tecnológica realizado a fines del año 2002. Quienes asistieron a ese evento coincidieron en asignar valor estratégico para el desarrollo nacional a los siguientes sectores:

- Agricultura, ganadería, pesca, producción de alimentos, bosques, etc.

- Transformación de materias primas y manufacturas (industria, PYME´s, artesanía).
- Hidrocarburos y Energía
- Tecnologías de Información y Comunicación (TIC´s)
- Minería y Metalurgia
- Transportes y Carreteras
- Salud
- Turismo

La identificación de las demandas de innovaciones tecnológicas de todos y cada uno de los sectores fue encomendada a consultores sectoriales con sólida experiencia en su campo. Para cada uno de los sectores, además, se organizó un taller multidisciplinario al que fueron invitados productores y grupos selectos de expertos sectoriales.

El sector agropecuario fue abordado considerando la gran diversidad de ecosistemas del país y mediante una adecuada aproximación al enfoque de las cadenas productivas. Se identificaron así, en forma separada, las demandas de innovación que plantean los diferentes eslabones de las principales cadenas productivas del trópico humano y del chaco, por un lado y, por otro, del altiplano y de los valles. El carácter tradicional de las actividades productivas de los valles interandinos y de la zona montañosa y los rasgos – hasta cierto punto modernos – de la agropecuaria de las tierras bajas justifican esta opción metodológica.

El taller en el que se analizaron los procesos de transformación de materias primas y la producción de manufacturas, congregó no solo a los productores formales agremiados en las Cámaras de Industria, sino también a las pequeñas y medianas empresas (PYME´s), muchas de ellas ubicadas en la informalidad, incluidas las artesanías.

De manera semejante, las demandas y complejidades de los sectores de hidrocarburos y energía, TIC´s, minería y metalurgia y salud fueron sistematizadas gracias a las contribuciones de productores y expertos. Los informes sectoriales sintetizan, por tanto, los aportes de académicos, técnicos y productores.

Las áreas del conocimiento científico y tecnológico fueron priorizadas también en otro taller nacional, en el que la comunidad científica y académica del país analizó y discutió una propuesta preliminar preparada por consultores contratados para el efecto. Entre las conclusiones del taller figura la recomendación de prestar atención especial a las siguientes áreas de conocimiento:

- Biotecnología
- Materiales
- Energía
- Recursos Naturales
- Tecnologías de Información y Comunicación (TIC´s)
- Productos Químicos y Petroquímicos
- Tecnologías Agroalimentarias
- Salud Humana

El concepto de área de conocimiento tiene una aplicación rigurosa, es decir, se trata de campos de conocimiento con diversas ramas especiales. Así, la biotecnología abarca especialidades como la genética humana, la genética

animal y vegetal; modificaciones genéticas de alimentos y cosechas; el control de plagas mediante biopesticidas; los biofármacos y varias otras aplicaciones como la producción de antibióticos o enzimas utilizando microorganismos. El área de recursos naturales por su lado, engloba disciplinas que van desde el conocimiento y gestión de la biodiversidad hasta el reciclaje de materiales, pasando por la conservación y manejo de suelos; contaminación del aire y del agua; riesgos y desastres naturales; el clima, etc., etc. O la llamada ciencia de los materiales que se ocupa de los insumos principales de la construcción; los biomateriales; los superconductores y otros.

En la priorización de las cadenas, actividades y/o rubros productivos se aplicaron dos hasta tres criterios de selección: exportaciones, seguridad alimentaria nacional y la base social de las actividades productivas. En el caso del sector manufacturero el segundo criterio (seguridad alimentaria) se tradujo en sustitución de importaciones.

Las cadenas, actividades y/o rubros productivos estratégicos y las demandas tecnológicas identificadas se recogen en los siguientes esquemas:

Sector agropecuario del altiplano y valles

Cadenas productivas	Demandas tecnológicas en:
Productos de exportación <ul style="list-style-type: none"> • Quinua • Haba • Camélidos • Ajo Productos de consumo interno <ul style="list-style-type: none"> • Uva • Hortalizas • Bovinos de leche • Ovinos • Forrajes 	<ul style="list-style-type: none"> • Riego • Suelos • Genética • Procesamiento post cosecha • Sanidad • Maquinaria y equipos • TIC's • Nutrición y manejo de hatos • Control de factores abióticos

Sector agropecuario del trópico húmedo y del chaco

Cadenas productivas	Demandas tecnológicas en:
Productos de exportación <ul style="list-style-type: none"> • Soya • Algodón • Café / cacao • Frejol Productos de consumo interno <ul style="list-style-type: none"> • Arroz • Caña de azúcar • Frutas exóticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Suelos • Sanidad • Riego • Genética • Procesamiento post cosecha • Nutrición y manejo de hatos • Adaptación de tecnologías • Control de calidad de insumos • Inventarios de recursos y desarrollo

<ul style="list-style-type: none"> • Foresta maderable y no maderable • Ají • Maní • Bovinos de carne y leche • Piscicultura y pesca • Avicultura 	sostenible
---	------------

En los siguientes cuadros se visualizan las demandas planteadas por cada una de las cadenas seleccionadas.

**DEMANDAS SECTOR AGROPECUARIO
ALTIPLANO Y VALLES**

DEMANDA	Quinoa	Haba	Ajo	Uva	Camé- Lidos	Horta- lizas	Ganad. Leche	Ovinos	Forrajes
Riego	XX	XX		XX					XX
Suelos	XX	XX	XX	XX		XX		XX	XX
Genética		XX	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XXX
Procesos post- cosecha	XXX	XXX	XX	XXX		XXX	XXX		
Sanidad			XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XX	
Maquinaria y equipos	X					XX			XX
Nutrición y manejo de hatos				XXX	XXX		XX	XXX	
Control Factores Abióticos				XX					
TIC's	X								

**DEMANDAS SECTOR AGROPECUARIO
TRÓPICO Y CHACO**

DEMANDA	Soya	Algodón	Café	Frejol	Arroz	Caña Azúcar
Riego					XX	X
Suelos	XX					XX
Genética		XXX		XXX	XXX	XX
Procesos Post Cosecha	XXX					
Sanidad	X	XX	XXX	X	XX	X
Maquinaria Y equipo						
Nutrición y manejo de hatos						

Control calidad de insumos						
Inventario y desarrollo sostenible						

DEMANDA	Frutas Exóticas	Fores-tales	Ají	Maní	Ganadería Carne	Piscicultura Y Pesca	Avicultura
Riego							
Suelos	X	X					
Genética			XXX	XXX	X		XXX
Procesos Post Cosecha	XXX	XX	XX	XX	XX (2)	XXX (1)	
Sanidad							XX
Maquinaria Y equipo							
Nutrición y manejo de hatos						XXX	XXX (1)
Control calidad de insumos						X	
Inventario y desarrollo sostenible	XXX	XXX					

(1) Para piscicultura y pesca se trata de impulsar el proceso industrial para la conservación en base a hielo y de captura de especímenes.

(2) Para la ganadería del Chaco se trata de apoyar el desarrollo tecnológico para la producción de queso y de adaptación de paquetes tecnológicos utilizados en otras regiones ecológicamente similares.

En ambos esquemas algunos conceptos engloban diferentes tipos de demandas: **Suelos** incluye manejo del recurso tierra, fertilización y uso de abonos y químicos; **genética** agrupa requerimientos de semillas mejoradas, introducción y adaptación de variedades y otros; sanidad se refiere naturalmente a vegetales y materiales; **procesamiento post - cosecha** engloba demandas en manejo, procesamiento, beneficio y transformación de productos, incluida la etapa industrial. Las actividades de **pesca**, además de otras exigencias, plantean una demanda particular: requieren apoyo tecnológico para una adecuada captura de especímenes comercializables, para así llevar adelante un aprovechamiento sostenible de estos recursos. Esta demanda fue incluida, aunque de manera forzada, en el ítem de **nutrición y manejo de hatos**.

Sector manufacturero

Grupo 1. Exportadores

Industrializan materias primas nacionales

- Conservación frutas, legumbres y hortalizas
- Aceites y grasas de origen vegetal y animal
- Talabartería y guarnicionería
- Madera aserrada y cepillada
- Piezas de carpintería para construcción
- Productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos
- Fabricación de coque y productos de refinación de petróleo
- Acumuladores, pilas, baterías primas
- Muebles

Con alta dependencia de insumos importados

- Otros productos alimenticios
- Prendas de vestir, excepto prendas de piel
- Cultivo y adobo de cueros
- Pasta de madera, papel y cartón
- Fabricación de joyas y artículos conexos

Grupo 2. Productores para el mercado interno

- Producción, procesamiento y conservación de carnes y productos cárnicos
- Elaboración de productos lácteos
- Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería
- Elaboración de macarrones, fideos y productos farináceos similares
- Bebidas alcohólicas
- Elaboración de vinos
- Bebidas no alcohólicas
- Fabricación tejidos y artículos de punto y ganchillo
- Fabricación de calzados
- Fabricación de hojas de madera para enchapado y tableros
- Edición de periódicos, revistas y publicaciones
- Fabricación sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos
- Fabricación de vidrio y productos de vidrio

En ambos grupos las demandas de innovaciones de base tecnológica coinciden básicamente en las siguientes áreas: materias primas, incluyendo el mejoramiento de las de origen animal y vegetal; insumos; energía; equipos y maquinaria; materiales; TIC's.

Sector hidrocarburos y energía

- Fabricación de tubería de polietileno
- Fabricación de cofres para medidores y reguladores
- Gasoductos virtuales para comunidades rurales alejadas
- Equipos combustión, compresión y otros a alturas superiores a 2.600 msnm

- Equipos y maquinaria con alta eficiencia energética
- Sistemas de medición bidireccional
- Ensayos de alta tensión para certificar a constructores locales de aisladores, brakers y otros.

En la fabricación de tubería de polietileno y de cofres para medidores y reguladores la demanda apunta por supuesto, a innovaciones tecnológicas que permitan a los productores nacionales elevar su competitividad y desplazar rápidamente a productos similares importados. El sector tiene, además, una fuerte demanda de recursos humanos en áreas específicas.

Sector minería

- Teledetección de yacimientos e interpretación de imágenes satelitales
- Modelización de yacimientos
- Técnicas analíticas, geoquímicas y geofísicas en prospección y exploración
- Desarrollar tecnologías minero - metalúrgicas intermedias y limpias
- Recuperación del oro
- Nuevos procesos de separación y concentración de minerales
- Bio - hidrometalurgia
- Obtención de materias primas a partir de efluentes residuales de la minería
- Transferencia y adaptación de tecnologías que ofrece el mercado internacional
- Mitigación y remediación de impactos ambientales negativos
- Mitigación y remediación de pasivos ambientales
- TIC´s

Las actividades minero - metalúrgicas requieren asimismo, de un fuerte soporte de interfaz de la transferencia. La demanda de TIC´s está dirigida al levantamiento de la Carta Geológica Nacional y a la construcción de una base de datos minero - metalúrgica gestionada por SERGEOMIN.

Sector de tecnologías de información y comunicación

- Ingeniería del lenguaje
- Herramientas de servicio en Internet
- Informática textil
- Informática clínica
- Educación
- Saludos cordiales, Gestión pública, trámites administrativos y fortalecimiento demográfico
- Manejadores de bases de datos
- Aplicaciones geográficas

Sector turismo

- Tecnologías para reducir costos de operación y transporte interno
- Transporte fluvial en base a embarcaciones con materiales originarios
- Transporte en hidroaviones

- Diseño y construcción de carrocerías con servicios sanitarios y otros
- Energías alternativas limpias para servicios turísticos en zonas alejadas
- Diseño y construcción de pequeñas plantas para tratamiento de desechos
- Diseño y construcción de pequeñas plantas para captación y purificación de agua
- Servicios sanitarios portátiles
- TIC´s captura y análisis de información estadística, promoción turística, reservas, ventas, facturación, etc.
- Conservación y restauración de construcciones arqueológicas y coloniales
- Diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura turística en base de materiales nativos
- Equipamiento básico alternativo para deportes turísticos o de aventura.

Sector salud

- Biotecnología
- Medicina natural alternativa, plantas medicinales y biodiversidad
- Alimentos y suplementos nutricionales
- Producción de vacunas (rabia, antídotos, otros)
- Producción de medicamentos genéricos
- Producción de medicamentos homeopáticos basados en farmacopea nativa
- Producción de reactivos, cosméticos, antioxidantes y sueros
- TIC´s

En la tabla siguiente se visualizan las relaciones entre las áreas del conocimiento científico y tecnológico y los sectores productivos según las demandas de investigación e innovación detalladas anteriormente.

MATRIZ TEMÁTICA

Sectores Productivos

Áreas Científico Tecnológicas	Agropecuario	Manufacturero	Hidro-carburos y Energía	Minería Y Metalurgia	Turismo	TIC´s	Salud
Biotecnología	XXX			X			XX
Recursos Naturales	XX			XX		XX	XXX
Energía			XX		XX		
Materiales			XXX		XXX		
Productos Químicos	XX						XXX
Tecnologías Agro-Alimentarias	XXX						
TIC´s	XX			XXX	X	XXX	XX
Salud Humana				X		XX	

XXX = Relaciones Fuertes, XX = Relaciones Moderadas, X = Relaciones débiles

2. Componentes Transversales

Recursos Humanos

El mercado laboral en Bolivia no se encuentra debidamente dimensionado. No existe un inventario de los recursos humanos existentes en el país. Tampoco están cuantificadas ni la oferta, ni la demanda de obreros, operadores, técnicos, profesionales pre y post graduados e investigadores. Esta realidad se reflejó inequívocamente en los diferentes talleres de prospectiva y en los informes finales de los consultores sectoriales, cuyas conclusiones se recogen en el siguiente cuadro:

Demanda de Recursos Humanos

Sectores Productivos							
Demanda	Agropec.	Manufac.	H y E	Min - Met	Turismo	TIC´s	Salud
Fuerte	XXX	XXX	XXX	XXX			
Moderada							XX
Débil					X	X	

Los sectores agropecuarios, manufacturero, minero - metalúrgico y de hidrocarburos y energía son los que registran las mayores demandas de recursos humanos no satisfechas. Pero, al parecer, no se trata de requerimientos homogéneos: los dos primeros demandan técnicos globalmente especializados en sus diferentes rubros productivos, y científicos dedicados a la investigación en áreas que den sustento a las innovaciones productivas, mientras que los otros dos (hidrocarburos y minería) parecen sentir más la ausencia de mano de obra calificada y de técnicos entrenados en temas específicos.

El sector hidrocarburos y energía plantea una fuerte demanda de recursos humanos, en el nivel de técnicos medios y superiores, adecuadamente capacitados en especialidades de metal mecánica (soldadura especializada, inspectores de soldadura, ensayos no destructivos, inspectores de radiografiado, certificación de inspectores y otros), automatización y control (técnicos instrumentales, calibradores de instrumentos, diseño de sistemas de control, programadores, etc.) e instalación de redes de gas natural (instaladores de gas comercial y doméstico, tendido de redes de distribución, etc.).

El sector minero, por su parte, requiere del concurso de técnicos medios y superiores para apoyar las actividades de la minería de sobrevivencia, los que, además de introducir prácticas de explotación más racionales, harán posible la identificación de las innovaciones tecnológicas que necesitan ser desarrolladas y aplicadas a las labores minero - metalúrgicas.

Las actividades dedicadas a la salud humana, por su lado, tienen una demanda moderada orientada más bien a especialistas e investigadores, es decir, profesionales y tecnólogos post graduados. Finalmente, turismo y TIC´s son los sectores que, al parecer, por el momento no sienten imperiosa necesidad de recursos humanos.

Infraestructura

En infraestructura sucede algo semejante a las deficiencias descritas anteriormente. No se dispone de información confiable y actualizada sobre los centros de I + D, ni sobre su equipamiento y especialidades.

Cooperación externa

En el ámbito internacional existen varios escenarios multilaterales de ciencia y tecnología que pueden ser aprovechados por el país y por los distintos operadores de ciencia y tecnología.

Pueden mencionarse, de manera indicativa, entre esos múltiples escenarios los siguientes:

CYTED

El Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo (CYTED) es uno de los instrumentos de cooperación más importantes que, en la materia, tienen a su disposición los países iberoamericanos, entre ellos, por supuesto Bolivia. Se debe encontrar en el CYTED una fuente de valiosos aportes para acelerar y cuantificar la generación de conocimiento nuevo, elevar la competitividad de las empresas, y mejorar la calidad de vida de la población. El CYTED gestiona 9 áreas y 47 subáreas temáticas, con 19 subprogramas, 57 proyectos de investigación y 56 redes temáticas.

El CYTED gestiona también el Programa IBERDEKA que desarrolla acciones destinadas a facilitar la cooperación tecnológica y científica entre empresarios de I+D de los países iberoamericanos y apoya el diseño de proyectos de innovación tecnológica que permitan la introducción de nuevos productos, procesos y servicios dirigidos a un mercado potencial identificado. Entre los objetivos del Programa figuran a) aumentar la productividad y competitividad empresarial; b) estrechar la colaboración entre empresas y centros de I+D; c) desarrollar proyectos basados en nuevas tecnologías; d) ayudar a las empresas a adquirir una sólida base tecnológica; y e) fomentar el intercambio tecnológico.

CONVENIO “ ANDRES BELLO ”

El VI Encuentro de Ministros y Máximas Autoridades de Ciencia y Tecnología de los países del Convenio “Andrés Bello”, reunido en Macuto, Venezuela, en julio de 2003 aprobó el *Plan de Acción Conjunta en Ciencia y Tecnología 2003 – 2010*, integrado por ocho programas. La Declaración de Macuto, además, compromete a los países signatarios del Convenio a realizar acciones para fortalecer y consolidar los “sistemas nacionales de innovación, ciencia y tecnología y en especial del Sistema Regional de Innovación, Ciencia y Tecnología de los países del Convenio Andrés Bello”. En los próximos años, por tanto, los miembros del grupo realizarán diversas acciones conjuntas destinadas a impulsar y fortalecer el desarrollo científico y tecnológico de la sub-región.

El CAB viene desarrollando, asimismo, importantes servicios de transferencia tecnológica a través del Instituto de Transferencia de Tecnologías Apropriadas para Sectores Marginales (ITACAB), con sede en Lima, Perú.

CAN Y MERCOSUR

En el ámbito de los acuerdos de integración subregional existen asimismo organismos de ciencia y tecnología que el país debe aprovechar adecuadamente. La CAF, en el seno de la CAN y dentro del Programa Andino de Competitividad, ofrece a los países miembros apoyo para las estrategias y actividades nacionales de ciencia y tecnología. El MERCOSUR, por su parte, cuenta con un foro específico de debate, coordinación y cooperación en ciencia y tecnología a través de la Reunión Especializada de Ciencia y Tecnología (RECYT).

Programa Marco de la Unión Europea

Constituye el instrumento de política científica y tecnológica más importante que tiene a su disposición al Unión Europea, con cuya implementación pretende fortalecer la contribución de Europa a la generación de conocimientos nuevos y, sobretodo, a la competitividad industrial de sus miembros. Bolivia puede encontrar en la UE, a través del PM y de los Fondos Estructurales, una importante fuente de financiamiento y cooperación para la formación de recursos humanos, adquisición de equipos e infraestructura científico-técnica y, en especial, para la creación de Centros Tecnológicos de Excelencia.

BID

El Banco Interamericano de Desarrollo incluye, entre sus programas financieros, una línea de apoyo a la ciencia y la tecnología de la región. La mayoría de los países latinoamericanos han accedido a estos recursos, encontrándose algunos de ellos en la ejecución del segundo y tercer programa de financiamiento. El estado boliviano es uno de los pocos que no pudo aprovechar la línea de crédito del BID, debido, entre otras razones, a la ausencia de una estrategia nacional de desarrollo científico y tecnológico.

DEA

Entre las actividades de la Organización de Estados Americanos figura asimismo el apoyo financiero para proyectos de investigación e información en ciencia y tecnología que necesiten implementar los países miembros de la Organización.

ANEXO C

Plan Nacional de Desarrollo Universitario 2003 – 2007

Objetivos, Metas y Estrategias de las Líneas de Acción:

- **Fortalecer la Investigación Científica**
- **Fortalecer la Interacción Social y la Extensión Universitaria**

Plan Nacional de Desarrollo Universitario 2003 – 2007

Objetivos, Metas y Estrategias de las Líneas de Acción: Fortalecer la Investigación Científica y Fortalecer la Interacción Social y la Extensión Universitaria

Línea de Acción No. 2

FORTALECER LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	METAS
Convertir a la investigación científica y tecnológica en soporte didáctico académico, consolidando grupos de excelencia, ampliando facilidades y apoyo para elevar los niveles de calidad y pertinencia de sus productos.	<p>Fortalecer las labores de investigación para asegurar un desarrollo armónico en la red universitaria</p> <p>Relacionar el sistema universitario de investigación con las unidades académicas</p> <p>Fomentar la coordinación de los centros de investigación con instituciones regionales y nacionales a través de redes investigativas para desarrollar productos de investigación inter y multidisciplinarios que hacer pertinente el proceso de investigación universitaria.</p>	<p>Se cuenta con centros temáticos, con programas sólidos y coherentes para el desarrollo de la investigación de acuerdo a agendas productivas.</p> <p>Actividades de investigación que realizan los institutos de investigación de la Universidad Boliviana relacionadas con el sector productivo del país.</p> <p>Las direcciones de investigación ciencia y tecnología cuentan con líneas y proyectos prioritarios de investigación en coordinación con las unidades académicas e institutos de investigación.</p> <p>Se han creado espacios integrados entre el proceso de enseñanza aprendizaje y la investigación científica e interacción social mediante la incorporación transversal de estas funciones.</p> <p>Alto porcentaje de los proyectos de investigación universitaria atienden aspectos que coadyuvan al desarrollo sostenible del país.</p> <p>Se cuenta con proyectos de investigación</p>

	<p>Gestionar recursos financieros ordinarios, extraordinarios y nuevas fuentes de financiamiento, destinados específicamente al fortalecimiento y al desarrollo de la investigación científica y tecnológica.</p>	<p>en coordinación con agrupaciones empresariales, ámbitos de gobierno y organizaciones sociales.</p> <p>Se cuenta con proyectos de investigación coordinados entre universidades.</p> <p>Se han establecido nuevos canales de financiamiento para la investigación científica y tecnológica universitaria.</p> <p>La relación Universidad - Empresa ha generado fondos para la investigación.</p>
<p>Promover una cultura investigativa universitaria transversal, para generar ciencia y tecnología pertinente y compatible con políticas, establecidas en función de las necesidades nacionales, para fortalecer e innovar el desarrollo productivo y sostenible.</p>	<p>Incentivar la actividad de investigación entre docentes y estudiantes en función a las necesidades del desarrollo regional y nacional</p> <p>Identificar y definir políticas y líneas prioritarias de investigación, en función de temas relevantes y pertinentes a las necesidades regionales y nacionales.</p> <p>Desarrollar sistemas e instrumentos de seguimiento y evaluación de la investigación.</p> <p>Conformar una comisión científica para el estudio de la economía nacional</p>	<p>Sistema universitario de ciencia y tecnología consolidado.</p> <p>Se ha ampliado la masa crítica de docentes y universitarios dedicados a la investigación para la generación de ciencia, tecnología e innovación.</p> <p>Se cuenta con estrategias institucionales por cada una de las universidades, para el desarrollo y fortalecimiento de la investigación.</p> <p>Se realizan proyectos de investigación estratégicos para el desarrollo de las actividades productivas en cada región del país.</p> <p>Se cuenta con un sistema de seguimiento y evaluación de las labores de investigación.</p> <p>Se cuenta con un instrumento para captar información sistematizada relacionada con la investigación desarrollada en la Universidad Boliviana.</p> <p>Se han identificado los factores internos y externos que inciden en el desarrollo</p> <p>Se cuenta con propuestas, estrategias y metas que posibilitan el fortalecimiento y desarrollo del aparato productivo nacional.</p>

Línea de Acción No. 5

FORTALECER LA INTERACCION SOCIAL Y LA EXTENSION DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	METAS
Ampliar el ámbito de acción de la Universidad hacia los sectores productivos y de servicios	<p>Vinculación técnica a través de una planificación proactiva con las empresas, organismos e instituciones.</p> <p>Colaborar con la gestión productiva con insumos de conocimiento, información y capital intelectual apto para hacer más eficientes los procesos en beneficio de la sociedad.</p> <p>Recuperar las experiencias de los sectores productivos, para incluirlos en las reformas universitarias.</p>	<p>Se ha diseñado con empresas e instituciones, un sistema de mejoramiento de la capacidad productiva, de prestación de servicios de asesoría y de aplicación de desarrollos tecnológicos alternativos.</p> <p>La Universidad participa en proyectos conjuntos con el sector productivo</p> <p>Ofrece servicios comunitarios en salud, desarrollo rural, educación y otros.</p> <p>Se aprovechan experiencias de los sectores productivos para mejorar la formación académica de nuestros profesionales.</p>

ANEXO D

Plan Nacional de Desarrollo “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien” 2006 - 2010

**Políticas, estrategias, programas y proyectos de ciencia, tecnología e
innovación**

Plan Nacional de Desarrollo “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien” 2006 - 2010

Políticas, Estrategias, Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación

A continuación se presenta un resumen de las políticas, programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación que figuran en el Capítulo 5 – Bolivia Productiva del **Plan Nacional de Desarrollo “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien” 2006 – 2010** del actual Gobierno Nacional.

Política 1:

Ciencia, Tecnología e Innovación en la Integración Nacional para el Desarrollo Productivo con Soberanía e Inclusión Social

Para el cumplimiento de esta política se trabajará con la estrategia de contribuir a la matriz productiva a través de la creación del **Sistema Boliviano de Innovación – SBI** que fortalezca a los centros científicos y de servicios productivos para su vinculación con los sectores productivos.

Programa:

Creación y Funcionamiento del Sistema Boliviano de Innovación / Banco de Tecnología

El objetivo principal del SBI es contribuir al desarrollo nacional mediante el apoyo a la competitividad del sector productivo y la generación de soluciones a problemas nacionales y regionales a través del uso de conocimiento y de procesos tecnológicos desarrollados como efecto de la interacción entre estos sectores y el sector científico, tecnológico y de innovación. Se establece la participación activa de varios sectores: el Estado, los Centros de Ciencia y Tecnología, las entidades productivas, las estructuras de interfaz (EDI´s) y otros. El Estado organizará el sistema, facilitará el entorno financiero, demandará procesos de innovación y coadyuvará en los procesos productivos.

En lo organizativo el SBI estará a cargo de la **Unidad Técnica del Sistema Boliviano de Innovación – UTSBI** que dependerá del Viceministerio de Ciencia y Tecnología; esta unidad generará, administrará y evaluará los mecanismos para la articulación de los sectores demandantes y proveedores de tecnología, investigación e innovación; tendrá representaciones en los departamentos del país en los **Consejos Departamentales de Competitividad e Innovación – CDCI**.

En lo financiero, el **Banco de Tecnología** será el ente encargado de gestionar el financiamiento ante el **Sistema Nacional de Financiamiento del Desarrollo – SINAFID** y organismos de cooperación. También será utilizado para la reconversión del parque tecnológico de las unidades productivas.

El Estado reestructurará o planteará la creación de entidades técnicas de apoyo a la producción.

Los centros de ciencia y tecnología formularán proyectos y los implementarán en las entidades públicas o privadas ya sea como efecto de la demanda o como producto de un aporte tecnológico desarrollado por ellos para el sector productivo (oferta). Los centros deberán cumplir ciertos requisitos para su incorporación en el SBI: instrumental, recursos humanos de nivel, producción en ciencia, tecnología e innovación.

Las entidades productivas, fomentarán la participación de empresas (pequeñas, medianas y microempresas) que no tienen acceso al financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo. Las empresas comunitarias y otras entidades productivas asociativas también serán incluidas.

Las estructuras de interfaz (EDI´s) serán organizaciones privadas, de universidades o del Estado con capacidad para realizar ajustes sistemáticos entre oferta y demanda tecnológica e innovativa en el mercado a través de información transparente entre oferentes y demandantes. Se creará un **Banco de Datos Dinámico de Oferta y Demanda**, constituido por un banco de datos de los Centros de C y T y un banco de datos de requerimientos tecnológicos por parte del sector empresarial.

Empresas, inventores y otros innovadores, ONG´s, agrupaciones que demuestren capacidad para generar procesos de innovación pueden ser incorporados al SBI.

También se tiene el **Fortalecimiento de Complejos Productivos con Énfasis Intercultural y de Equidad** a través del fortalecimiento y promoción de actitudes, saberes, capacidades y conductas bajo un enfoque de productividad y competitividad, que garanticen la mejora continua.

Está la **Red Boliviana de Productividad e Innovación** con la que se pretende fortalecer la articulación de redes institucionales, regionales y territoriales para la innovación bajo una visión y cultura común que facilite el desarrollo productivo y competitivo de las regiones.

Está proyectada la **Innovación en la Simplificación de Trámites, Desburocratización y Transparentación de la Gestión del Estado** a través de procesos de simplificación de trámites con el objeto de mejorar el ambiente de negocios, en el cual se desarrollan las actividades productivas.

Programa:

Fortalecimiento Institucional de los Servicios para la Producción

Está orientado a fortalecer y reestructurar las entidades de apoyo al sector productivo integrándolas a las necesidades reales de los sectores económicos y sociales que demandan sus servicios. El programa se orienta a constituir las entidades en elementos fundamentales de apoyo a la nueva matriz productiva. La estrategia para ejecutar este programa consiste en establecer bases para utilizar ciencia y tecnología en la solución de los grandes problemas nacionales, a través de la conformación y puesta en marcha de programas transectoriales y sectoriales de investigación.

Programa

Alternativas Productivas para la Soberanía Alimentaria

Aliviar la falta de alimentos y nutrientes en la población boliviana y promover la recuperación de hábitos ancestrales que brindan grandes ventajas nutritivas. En este programa figuran proyectos tales como el de **Alimentos y Nutraceúticos de la Biodiversidad Boliviana**, el de **Piscicultura Continental** y el de **Inocuidad Alimentaria y Propiedades Nutricionales**.

Programa

Desarrollo del Potencial Hidrológico Boliviano

Se refiere a realizar un inventario de potencialidades hídricas del país, basado en el concepto de agua como recursos estratégico del Siglo XXI y como una de las grandes riquezas del país con perspectivas de valor económico hacia el futuro. Los proyectos a ejecutarse dentro de este programa son: **Caracterización de la Hidrodinámica de las Cuencas Mayores**, **Estudio del Manejo del Agua en Flujos Excedentarios** y **Prospección de Acuíferos**.

Programa

Producción de Biocombustibles

Se refiere a la producción de biodiesel, basada en recursos naturales renovables, como la soya, girasol y otras que producen ricinos; como una alternativa viable para disminuir la dependencia de importación de combustible. Como proyectos se tiene la **Instalación de Diez Plantas Piloto de Biodiesel** y la **Planta Industrial de Biodiesel**.

Programa

Tecnología Textil a partir de Recursos Naturales

Se proyecta el nuevo crecimiento de la industria textil promoviendo el desarrollo agroindustrial textil. Se pretende contar con técnicas eficientes de descordado manual y mecanizado de la fibra de camélidos y, a través de los saberes locales, obtener distintos colorantes naturales que pueden ser industrializados además de contar con productos hilados de buena calidad industrial, dejando la dependencia de importación que es costosa para el sector artesanal.

Dentro de este programa se tiene el proyecto **Formación del Instituto de Tecnologías Textiles** para el desarrollo de colorantes naturales, técnicas de descordado manual y mecánico y técnicas de hilado, tramado y tejido plano.

Programa

Mejoramiento de Producción de Cueros

Se mejorará la producción de artículos de este material relacionado con la producción primaria de cueros, en el altiplano con cueros de ovinos y camélidos; en las regiones del chaco y trópico con cueros de vacunos; en la vales con cueros de chivo y vacuno y en la amazonía con cueros de lagartos y de ganado vacuno, pero al mismo tiempo se pretenda generar una producción de calidad de los productos semiterminados y terminados.

El proyecto para este programa se refiere a la creación del **Instituto Nacional del Cuero**.

Programa

Materiales de Construcción

La generación de nuevas alternativas como techos basados en jatata, el aprovechamiento del bambú en construcciones como paredes, techos y otros, las estructuras de adobe y de materiales reciclados de la basura que deben ser aplicados en construcciones masivas, son los lineamientos de este programa.

Los proyectos para ejecutar el programa son: **Nuevas Utilidades de la Jatata en la Construcción, Nuevos Materiales de Construcción como el Bambú, Tecnologías del Adobe en Construcciones de Vivienda Social y Nuevos Materiales a partir del Reciclado de la Basura**.

Proyecto

Instituto Boliviano de Investigación de la Biodiversidad para el Desarrollo – IBIBDD

Bolivia es uno de los 10 primeros países del mundo con una mega biodiversidad. El país cuenta con 199 ecosistemas y alberga a un gran número de especies de flora y fauna. Esta riqueza se constituye en un recurso estratégico para el desarrollo. Por ello, se propone el aprovechamiento y manejo sustentable de la biodiversidad en el marco de desarrollo sostenible. Con base a esta premisa se pretende dar valor agregado a los recursos de la biodiversidad (plantas, animales, microorganismos, servicios ambientales). Se conformará el **Instituto Boliviano de Investigación de la Biodiversidad para el Desarrollo – IBIBDD**, con capacidad de formulación y ejecución de proyectos integrales, los cuales derivarán sus efectos hacia la instalación de complejos productivos.

Se instaurará la participación activa de todos los centros de investigación relacionados con la biodiversidad que estarán articulados a través de una red.

El IBIBDD llevará a cabo una estrategia de investigación, transformación, desarrollo y comercialización de nuevos productos derivados de la biodiversidad en el campo de los medicamentos, alimentos, polímeros, pigmentos, ornamentos, fibras, resinas, maderas y otros, para luego generar y transferir tecnología y conocimiento al sector productivo y de servicios.

Entre las actividades principales que desarrollará el IBIBDD se encuentran: contribuir, valorar y validar los saberes locales, así como a su preservación y protección; promover la instalación de complejos productivos con recursos naturales renovables ; desarrollar un sistema de registro de las especies (bancos de germoplasma) para la preservación de los recursos genéticos del país; definir las bases y procedimientos técnicos y operativos para la conformación de un programa de Servicios Ambientales de la Biodiversidad, y aquellos de base científica y técnica para la operativización de planes y acciones en el eco, etno agroturismo, como estrategia de conservación.

El IBIBDD formará parte del SBI y dependerá del Viceministerio de Ciencia y Tecnología. A la vez, formará parte del Instituto Andino de Biodiversidad, dependiente del Parlamento Andino.

Programa

Estudios Sociales y Económicos

Los proyectos para implementar este programa son: **Los Movimientos Sociales y la Situación Económica Productiva del País, Aspectos Sociales, Políticos y Económicos en el Decurso Histórico del País: Hechos y Perspectivas.**

Programa

Medio Ambiente y Tecnologías Limpias

Los proyectos inmersos en este programa son: **Implementación de Tecnologías Limpias, Estudios de Impacto por Contaminación de Ríos, Efectos de la Contaminación Atmosférica en la Salud y Medio Ambiente y Bioremediación de Ríos por Contaminación Minera.**

Política 2:

Cultura Científica Inclusiva para la Construcción de una Sociedad del Conocimiento con Características Propias

Promover la generación de cultura en temas de ciencia, tecnología e innovación en todos los estratos de la población, utilizando los recursos comunicacionales.

Proyecto:

Sistema Nacional de Información Científico – Tecnológica

Busca promover el intercambio de conocimiento científico en los ámbitos local, nacional e internacional y, de esta manera, elevar los niveles de formación en temas científico – tecnológicos con enfoque productivo. Este será desarrollado desde el Viceministerio de Ciencia y Tecnología.

Programa:

Programa Integral de Implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento

Pretende poner en práctica algunos de los lineamientos establecidos en la Estrategia Boliviana de Tecnologías de Información y Comunicación a favor del desarrollo de una cultura científica y tecnológica para el país.

Proyecto

Creación de la Unidad de Apoyo a la Política Tecnológica – UDAPTE

Incluye la implantación y adecuación de normativa en temas relacionados a TIC; inclusión digital por medio de las microtel para el desarrollo económico local; bolsa de proyectos TIC para el desarrollo científico y tecnológico; premio nacional anual a la investigación en temas TIC para el desarrollo científico y tecnológico; y agencia de noticias en ciencia y tecnología.

Programa:

Popularización de la Ciencia y la Tecnología

Este programa busca acercar la ciencia, la tecnología y la innovación a diversos sectores de la población, poco o nada familiarizados con temas científicos, tecnológicos y de innovación para generar futuras demandas locales por el tema.

Los proyectos para este programa son: **Conformación del Sistema Nacional de Información Científico – Tecnológica; Percepción Pública de la Ciencia en Bolivia; Generación de Espacios de Formación en Periodismo Científico y Tecnológico; Generación de Oportunidades de Convergencia y complementariedad Tecnológica en la Popularización de la Ciencia y Tecnología.**

Programa:

Movilización y Formación de Recursos Humanos en Investigación e Innovación

El Programa pretende elevar en un 20 por ciento el número de investigadores e innovadores en diversos ámbitos del sector productivo.

Los proyectos para la materialización de este programa son: **Formación de Investigadores e Innovadores en el País; Movilización de Recursos Humanos Dentro y Fuera del País.**

Programa:

Centros de Formación Tecnológica

Estos centros educativos estarán diseñados para resolver los problemas del sector productivo y además para la formación de recursos humanos que apoyen al sector productivo.

Los proyectos son: Instituto Bolivia Mar (La Paz); Instituto Porvenir (Santa Cruz); Instituto Porvenir (Tarija); Proyecto a diseño final Oruro, Beni, Cochabamba, Potosí, Chuquisaca y Pando.

Programa:

Ciencia, Tecnología e Innovación como Herramienta para Orientar la Educación a la Producción y a Interculturalidad

Los proyectos a ejecutar son: **Utilización, Valorización y Reorientación de la Ciencia y Tecnología; Enseñanza y Educación Superior como Herramienta de Producción en los Procesos Educativos como Respuesta a las Necesidades Sociales; Educación en Ciencias Basada en la Innovación.**

Programa:

Definición y Popularización de la Ciencia, Tecnología, Innovación e Investigación a Través de la Educación No Formal

Sus proyectos son: **Procesos Psicomotores y Cognitivos en los Andes y Amazonía; Tecnologías para la Enseñanza e Indagación del Conocimiento Científico.**

Política 3:

Recuperación, Protección y Utilización de los Saberes Locales y Conocimientos Técnicos Ancestrales

La estrategia que se seguirá para poner en práctica esta política será 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.

Programa:

De Propiedad Intelectual y de Recuperación y Sistematización de los Saberes Ancestrales para el Desarrollo Social y Productivo

Se elaborará y someterá a su aprobación la Ley de Protección del Conocimiento Indígena como mecanismo de resguardo de patrimonio intangible del pueblo boliviano mediante el proyecto **Sistematización y Valoración de Saberes Étnicos.**

Programa:

Coca

Los proyectos son: **Buenas Prácticas Agrícolas Relacionadas con la Eliminación del Uso de Pesticidas Químicos e Impacto de los Cultivos Extensivos; Investigación de las Propiedades Nutricionales de la Coca; Investigación de las Propiedades Farmacológicas de la Coca; Investigación en los Derivados Industriales de la Coca.**

Programas de Investigación en los Sectores

Salud:

- Validación Científica de la herbolaria medicamentosa andina, amazónica y del Chaco
- Validación de la tecnología local (técnicas de partos en el área rural)
- Validación de ritualidad psicosomática
- Eficiencia y eficacia de los procedimientos preventivos en salud (procesos sociosanitarios)
- Salud ambiental: efectos de la contaminación por metales pesados, plaguicidas, microorganismos
- Manejo y prevención de enfermedades prevalentes tropicales: producidas por protozoarios, bacterianas con significación epidemiológica, virales de alta incidencia, y las autoinmunitarias, metabólicas y degenerativas
- Geografía de la salud (formas de enfermedad)
- Hábitos de vida (productivo y reproductivo)
- Interculturalidad en salud
- Formación científica del personal de salud
- Aproximación de la ciencia a los usuarios del sistema de salud a través de las TIC
- Sistematización de los recursos herbolarios para la salud
- Centros de salud adecuados a las necesidades originarios
- Programas de atención en salud – Sistema Único de Salud
- Participación y movilización social organizada por la gestión y control sociales de la salud
- Política de Estado basada en la resolución de determinantes

Desarrollo rural:

- Soberanía alimentaria y exportaciones agropecuarias
- Investigación y desarrollo tecnológico por eco regiones (Altiplano, Valles, Amazonía y Chaco) para la diversificación productiva y el control sanitario
- Reformulación e incorporación del SIBTA en el Sistema Boliviano de Innovación
- Control de plagas y epizootias
- Investigación piscícola (SIBTA)
- Investigación, conservación y potencialización de la agro biodiversidad

Minería:

- Biometalurgia para obtener concentrados de alta ley
- Bioremediación de aguas ácidas de mina

Hidrocarburos:

- Bioremediación de contaminación por hidrocarburos
- Transferencia tecnológica de la industria hidrocarburífera hacia centros científicos locales
- Creación y fortalecimiento de centros científico – tecnológicos para la transformación de hidrocarburos

Electricidad y energías:

- Energías alternativas (eólica, solar hídrica, bioenergía)
- Mapeo del potencial energético nacional
- Uso y manejo de los recursos energéticos locales

Educación y culturas:

- Valoración y validación de las nuevas tecnologías educativas
- Utilización de la ciencia y tecnología como herramienta para la producción
- Popularización de los usos de la ciencia y tecnología
- Programa de formación, especialización y movilidad de investigadores para fortalecer capacidades nacionales
- Procesos psicomotores y cognitivos en los Andes y Amazonía
- Técnicas para la enseñanza y la indagación del conocimiento científico
- Valoración y enseñanza de los saberes locales en el proceso educativo

Trabajo:

- Tecnología para seguridad industrial
- Estudios ergonómicos y toxicológicos en ambientes laborales de riesgo

Defensa:

- Información cartográfica – Sistema de Información Geográfica
- Mapeos forestales, mapeos de biodiversidad
- Programas de acciones orientadas a precautelar el patrimonio natural en zonas fronterizas

Justicia:

- Control y sanción por daños al medio ambiente
- Regulación del uso y acceso a tecnologías
- Legislación para protección de derechos intelectuales de científicos bolivianos.

ANEXO E

GLOSARIO

Planificación y gestión de ciencia y tecnología

GLOSARIO

Planificación y gestión de ciencia y tecnología

Este glosario tiene su origen en el libro **ESTRATEGIAS, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA** editado por el Sr. **Eduardo Martínez** y publicado por **CEPAL-ILPES/UNESCO/UNU/CYTED-D**

Actividades científicas tecnológicas: acciones sistemáticas relacionadas directa y específicamente con el desarrollo científico y tecnológico, con la generación, difusión, transmisión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos. Incluyen: investigación científica; investigación tecnológica; transferencia de tecnología; servicios de información; servicios de consultoría ingeniería y asistencia técnica; metrología y normalización; planificación y gestión de ciencia y tecnología; y formación de personal científico técnico necesario para estas actividades.

Análisis (social) de costo-beneficio: estimación y evaluación de los beneficios netos asociados con alternativas destinadas a alcanzar un objetivo (público), particularmente el análisis sobre la conveniencia económica de emprender un proyecto de inversión. El incremento del ingreso nacional constituye el objetivo único con el cual se mide la efectividad de las diversas alternativas. La utilización del ACB, como una alternativa a la rentabilidad comercial (análisis financiero privado), surge de la necesidad de "corregir" distorsiones en los mercados de productos y factores ocasionadas por distintos tipos de imperfecciones de mercado y políticas fiscales; el ACB calcula los costos y beneficios de un proyecto con base en "precios sombra" o "precios de cuenta", que buscan superar las divergencias entre los precios de mercado y los valores sociales. El ACB requiere la cuantificación monetaria de todos los costos y beneficios por medio de una común unidad de cuenta (numerario), aunque frecuentemente no es práctico ni posible evaluar alternativas con atributos exclusivamente en valores monetarios. Las metodologías principales son LMST-OCDE/Banco Mundial, que usa como numerario el valor presente del ingreso gubernativo no comprometido medido en divisas, y ONUDI, que usa el consumo. El ACB ha sido objeto de serias críticas (en particular sus supuestos básicos) y frecuentemente su aplicación es difícil, compleja e insegura. El ACB ha sido utilizado en el ámbito de las grandes inversiones y decisiones del sector público y es preferido por los organismos internacionales de financiamiento, pero no es aplicable o apropiado para pequeños y medianos proyectos. Actualmente, los métodos multicriterio de decisión/evaluación (q.v.) se utilizan crecientemente en problemáticas muy variadas, incluyendo la evaluación de proyectos.

Cambio técnico: en un sentido amplio, un avance, un cambio en la técnica. También es un término utilizado principalmente en economía neo-clásica para denotar un cambio en la técnica utilizada (método de producción) o la adopción de una técnica diferente. El cambio técnico se refiere a la producción de un determinado producto con una cantidad o una proporción distinta de insumos (trabajo y capital), o sea un desplazamiento de o a lo largo de la función de producción; el mejoramiento cualitativo de procesos o productos existentes; o la introducción de nuevos procesos o productos. El cambio técnico ocurre por medio de innovación y, en cierta medida, de difusión. Los cambios en la técnica no implican necesariamente nueva tecnología; pueden consistir simplemente de imitación y difusión de técnicas existentes o de sustitución de factores. El cambio técnico juega un papel

importante en modelos de crecimiento económico; existente sin embargo, cierta controversia respecto a la medida en que es un factor exógeno en el crecimiento económico. Algunas veces se le confunde con los términos cambio tecnológico y progreso técnico (c.v.)

Cambio tecnológico: un avance en la tecnología, un incremento en el conocimiento técnico o en el conjunto disponible de técnicas; un cambio en la tecnología misma, en un sentido estricto. El cambio tecnológico es un cambio dentro de las relaciones técnicas de producción es un concepto más restringido que el de progreso tecnológico (q.v.) El cambio tecnológico es un proceso estrechamente relacionado con la investigación tecnológica, invención, innovación y difusión (q.v.)

Capital: valor de cambio que busca un ulterior crecimiento de valor. El capital no es un objeto, sino una relación social de producción. Capital constante es aquella parte del capital utilizada para comprar instalaciones, maquinaria y equipo, materias prima o energía, y cuyo valor permanece constante ya que es incorporado en el valor del producto final y conservado por la actividad de la fuerza de trabajo; el capital fijo es aquella parte del capital constante utilizada para comprar instalaciones y maquinaria y equipo. Capital variable es aquella parte del capital utilizada para pagar la fuerza de trabajo (para contratar trabajadores) y cuyo valor aumenta con la plusvalía extraída de esa fuerza de trabajo por los propietarios del capital. En la economía ortodoxa el capital se refiere a la dotación de bienes (ya producidos) que son utilizados en la producción (maquinaria, instalaciones, materia prima).

Ciencia. (del sánscrito, "*sabiduría especial*", y de su derivación latina, ("*conocimiento*"): sistema organizado de conocimientos referidos a la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. La ciencia es impulsada por el conocimiento ("*knowledge-driven*"). Aunque solía existir un amplio (libre) acceso al conocimiento científico, actualmente se observa una tendencia restrictiva. Eventualmente la ciencia puede ser aplicada a la producción o distribución de bienes y servicios, pero solamente en una forma indirecta y mediata. La ciencia es, hasta cierto punto, universalmente válida. Sin embargo, en su sentido más amplio, la ciencia (y la tecnología) no es neutra, "*ajena a los valores*" o no normativa, pero, semejantemente a otras formas de ordenar la realidad y "*arreglar*" información, la ciencia es generada en contextos históricos y sociales que implantan sus valores e intereses sociales en la estructura de aquella. La ciencia refleja las relaciones sociales en las formas organizativas de su existencia, en su contenido, en cierta medida, y en las formas teóricas y cognoscitivas de su desarrollo.

Ciencia y tecnología: históricamente la ciencia (q.v.) y la tecnología (q.v.) han estado separadas. El hecho del creciente impacto de la ciencia sobre la tecnología ha conducido a la idea equivocada de que la tecnología es solamente ciencia aplicada. La ciencia tiene su dinámica interna; en forma similar, la nueva tecnología frecuentemente emerge de tecnología más antigua, no de la ciencia. La tecnología antecedió a la ciencia; el hombre primitivo estaba familiarizado con diversas técnicas. La tecnología a menudo se ha anticipado a la ciencia, con frecuencia las cosas son hechas sin un conocimiento preciso de cómo o por qué son hechas. La tecnología antigua (primitiva, artesanal) es casi exclusivamente de ese tipo. La ciencia y la tecnología entraron en una estrecha interacción durante el siglo XIX. Anteriormente, pocas invenciones eran basadas en la ciencia; ellas se apoyaban casi completamente en el conocimiento empírico y la perspicacia de artesanos, sin componentes científicos perceptibles. Hacia la segunda mitad del siglo XIX la ciencia estimuló muchas invenciones conduciendo al crecimiento de tecnologías e industrias basadas en la ciencia, como en el caso de la electricidad y la química. En la época de la Revolución Industrial (siglos XVIII y XIX) el desarrollo de maquinaria, que revolucionó la producción, fue principalmente el resultado de pesquisas empíricas. En el siglo XX el desarrollo de maquinaria, procesos y productos nuevos ha sido principalmente el resultado (indirecto) de investigación científica; el elemento inicial con influencia revolucionaria en la producción no ha sido la maquinaria

sino la ciencia. Entonces, históricamente, el rol que la ciencia ha jugado en el desarrollo de las fuerzas productivas comprende tres períodos: (i) la aplicación pre-científica de las leyes de la naturaleza a la tecnología y las fuerzas productiva; (ii) la primera fase de la aplicación consciente, en gran escala de la ciencia, como tal, a las fuerzas productivas (siglo XIX y principios del siglo XX); (iii) la relación estrecha e "*institucionalizada*" entre la ciencia y la producción ("*las ciencias tecnológicas*" – siglo XX).

Actualmente, la ciencia y la tecnología están extraordinariamente interrelacionadas. Por un lado, existe una creciente "*cientificación de la producción*". Por otro, la ciencia misma (ciencias naturales) en cierto modo está deviniendo "*tecnológica*", o sea, crecientemente descansa sobre la base técnica de la experimentación, la "*producción-experimental del laboratorio*", la organización fabril; frecuentemente, el conocimiento científico requiere soluciones técnicas a sus problemas y la "configuración material", la materialización, de sus descubrimientos. Sin embargo, ello no significa la transformación de la ciencia en una llamada - "*fuerza productiva directa*". La penetración mutua de la ciencia y la tecnología no elimina las distinciones fundamentales entre el trabajo científico y el trabajo productivo directo, o la distinción social entre sus sujetos. No parece posible explicar las reacciones entre la ciencia y la tecnología sobre una base causal simple, antes bien existe una relación dialéctica entre las dos.

Cláusulas restrictivas: disposiciones en los contratos de licencia de tecnología que permiten al licenciante ejercer control sobre las actividades del licenciataria.

Competitividad: capacidad de una empresa para sostener y expandir su participación en el mercado. Lo que es importante para la competitividad (y la productividad) no es la cantidad de investigación tecnológica sino la capacidad de enmarcar los desarrollos tecnológicos (innovaciones, progreso técnico) dentro de una estrategia de la empresa.

Consultoría, ingeniería y asistencia técnica (servicios de): aquellos que están orientados a solucionar problemas específicos de usuarios concretos productores de bienes y servicios, utilizando para ello conocimientos científicos y tecnológicos preexistentes.

Contrato de licencia de tecnología: acuerdo entre una firma (licenciante de tecnología) y el recipiente potencial (concesionario, licenciataria), por medio del cual, bajo ciertas condiciones, el licenciante pondrá a disposición del concesionario ciertos elementos tecnológicos: know-how, tecnología de organización, producción y distribución.

Corporación transnacional (CTN): oligarquía financiera en la fase del capitalismo monopolista. Generalmente se trata de una gran unidad económica, con actividades en uno o varios sectores económicos (la banca se fusiona crecientemente con el capital industrial resultando en capita financiero), con los centros de toma de decisiones en un país desarrollado y subsidiarias en otros países. La CTN opera como un sistema integrado con el objetivo global de maximizar las ganancias, desplazar la libre competencia, alcanzar ganancias monopólicas y altas tasas de crecimiento, a través de una estrategia común de control, producción y comercialización.

Decisión (Toma de): proceso de convertir información en acción. Es un proceso de identificación y formulación de soluciones factibles, evaluación de las soluciones y selección de la mejor solución. Las decisiones pueden ser: estratégicas, administrativas y operativas.

Desagregación tecnológica: desglose de cada uno de los componentes de un paquete tecnológico (c.v.) para la producción y distribución de un bien o servicio. Se busca discriminar la tecnología medular y la periférica con el fin de mejorar la posición de negociación del adquirente, reducir el costo y volumen de la adquisición, generar demanda de bienes y servicios locales, y estimular la difusión y asimilación de tecnología.

Diferenciación de producto: intento de crear diferencias entre productos de naturaleza semejante (marca, diseño, presentación, publicidad).

Difusión: proceso de propagación de una innovación técnica (q.v.) entre usuarios potenciales (adopción de una nueva técnica), y su mejoramiento y adaptación continuos.

Economía política: ciencia que estudia el desarrollo histórico de las relaciones de producción. Trata de las leyes económicas que gobiernan la producción, distribución, circulación, intercambio y consumo de bienes materiales en la sociedad humana.

Eficiencia/ Eficacia/Efectividad:

Eficiencia: optimización de los recursos utilizados para la obtención de los resultados previstos (logro de los objetivos predefinidos).

Eficacia: contribución de los resultados obtenido al cumplimiento de objetivos globales (de la sociedad); relevancia, pertinencia, validez o utilidad socio-económica de los resultados (objetivos predefinidos).

Efectividad: Generación sistemática de resultados consistentes integrando la eficacia y la eficiencia.

Empresas de alta tecnología: unidades de negocios productora de bienes y servicios cuya competitividad depende del diseño, desarrollo y producción de nuevos productos o procesos innovadores, a través de la aplicación sistemática e intensiva de conocimientos científicos y tecnológicos.

Escenario: descripción de un futuro posible ("futurible"), de un devenir probable y de la trayectoria que podría conducir a su realización. Los escenarios constituyen una de las técnicas más usadas en prospectiva, y no pretenden reducir a unas pocas alternativas la ilimitada variedad de futuros posibles, sino esclarecer y explicitar los peligros y oportunidades que se perfilan en el largo plazo.

Los escenarios se construyen a través de: (i) delimitación del sistema, constituido por el fenómeno o problema a estudiar y su contexto, el horizonte temporal del estudio, y la formulación de algunas conjeturas iniciales sobre las variables esenciales, internas y externas; (ii) análisis retrospectivo del fenómeno, indagando sus mecanismos evolutivos, invariantes (factores que pueden considerarse constantes en el horizonte temporal determinado), y tendencias profundas de largo plazo; (iii) examen de las estrategias de los actores, considerado tanto los elementos estables como los indicios de cambio; (iv) exploración de indicios que revelen un hecho transformador (germen de cambio); y (v) elaboración de escenarios alternativos (propriadamente), a partir de las evoluciones más probables de las variables esenciales, la interacción y negociación de los actores, y las transformaciones que pueden emerger. Luego de construidos los escenarios puede considerarse su formulación cuantitativa y determinarse sus probabilidades relativas.

Estrategia: modo de relacionarse con el entorno; forma (vías, modalidades) de alcanzar los objetivos propuestos.

Evaluación: proceso orientado a la toma de decisiones y a la acción, que busca determinar la pertinencia, eficacia e impacto del uso de recurso, actividades y resultados en función de objetivos pre-establecidos. La evaluación, que puede ser "ex-ante" o "ex-post", constituye un proceso dinámico, técnico, sistemático, riguroso, transparente, abierto y participativo, apoyado en datos, informaciones, fuentes y agentes diversos y explícitamente incorporado en el proceso de toma de decisiones. La unidad de evaluación (evaluador) debe ser independiente de las instancias políticas y de los ejecutores e involucrados, y tener credibilidad y autonomía. Actualmente, los métodos de multicriterio de evaluación (q.v.) se utilizan crecientemente en problemáticas muy variadas, incluyendo la evaluación de proyectos.

Evaluación tecnológica (Technology assessment): procesos de análisis sistemático, predicción y evaluación de una amplia gama de impactos en la sociedad, el medio ambiente y la economía relacionados con la selección y el cambio tecnológicos, con el fin de identificar opciones de política pública, inversión y producción. Evaluación de los costos sociales, ambientales y económicos de tecnologías existentes (civiles y militares), en la forma de contaminación ambiental, perturbaciones sociales, costos de infraestructura, etc., anticipación de efectos perjudiciales probables de nuevas tecnologías; diseño de métodos para minimizar estos costos; y evaluación de los beneficios posibles de la introducción de tecnologías nuevas o alternativas en lo que concierne a necesidades sociales, ambientales y económicas. La evaluación tecnológica ha tendido a traducirse, sin embargo, en un análisis de relevancia y cálculos de costo-beneficio (de carácter tecnocrático y economicista).

Factibilidad y pre-factibilidad, estudios de:

Estudio de pre-factibilidad: diseño preliminar de un proyecto, que conlleva la determinación de requerimientos tecnológicos y la selección de alternativas tecnológicas. En esta etapa de la pre-inversión se requiere información sobre las características, limitaciones, costos de capital y operación, y la evaluación (ex-ante) de las alternativas tecnológicas de construcción y operación (técnicas existentes), así como sobre las restricciones económicas, sociales, políticas, culturales, ambientales y legales.

Estudio de factibilidad: análisis comprensivo de los resultados financieros, económicos y sociales de una inversión (dada un opción tecnológica – estudio de pre – factibilidad). En la fase de pre – inversión (q.v.) la eventual etapa subsiguiente es el diseño final del proyecto (preparación del documento de proyecto).

Factores de producción: (en economía ortodoxa) insumos de un proceso productivo. Tradicionalmente son: tierra, trabajo y capital (que generan ingreso – renta, salario y ganancia).

Gestión tecnológica: aplicación de las técnicas de gestión en apoyo a procesos de innovación tecnológica. Integra métodos de gestión (administración), evaluación, economía, ingeniería, informática y matemáticas aplicadas. En la gestión tecnológica se identifican necesidades y oportunidades tecnológicas, y se planifican, diseñan, desarrollan e implantan soluciones tecnológicas. Constituye un proceso de administración de las actividades de investigación tecnológica y la transferencia de sus resultados a las unidades productivas. Lo que es importante para la competitividad (y la productividad) es la capacidad de enmarcar los desarrollos tecnológicos (innovaciones, progreso técnico) dentro de una estrategia de la empresa.

Hechos inesperados o incidentales:

Derrama (Spill-over): (economía) efectos económicos externos.

Desprendimiento (Spin-off) (tecnología) efectos tecnológicos externos (que se extienden) derivados de invenciones e innovaciones técnicas.

Efectos cascada (Fallout effects): (tecnología) efectos de "conocimiento técnico" externos que surgen de la investigación tecnológica y las innovaciones (métodos para realizar una investigación, habilidades, experiencia, aún resultados "irrelevantes" que se filtran al ambiente circundante).

Serendipity: (ciencia) descubrimiento inesperado hecho por accidente.

Industrialización: proceso conducente al modo de producción capitalista, predominante sobre el feudalismo, basado en la división y especialización del trabajo, desarrollo de las fuerzas productivas, y avances en la tecnología, habilidades y productividad; generalmente empezando en las ramas de la industria ligera, y relacionado con una expansión del mercado y el comercio. Representa un cambio fundamental en la estructura de la economía (reubicación de recursos desde la agricultura).

Información: elementos de conocimiento, datos transmitidos en un proceso de comunicación.

Innovación: introducción de una técnica, producto o proceso de producción o de distribución nuevos; es un proceso que con frecuencia puede ser seguido de un proceso de difusión (q.v.). Existen dos tipos: innovación del producto e innovación del proceso (método de producción). Frecuentemente implica desplazarse de una invención (q.v.) a su utilización práctica comercial; aquellas invenciones que son introducidas dentro del sistema regular de producción o distribución de bienes y servicios constituyen "*invenciones técnicas*"; si bien las invenciones no son la única fuente de innovación en la economía. La fuente de innovación puede ser de dos clases (modelos lineales-secuenciales): "impulsada por el descubrimiento" (descubrimientos previos en ciencia o tecnología) o "jalada por la demanda" (demanda de mercado, evaluación gerencial de necesidades en prospecto).

Intensivo en capital/mano de obra: proceso de producción (o producto) que utiliza proporcionalmente más capital/mano de obra en relación a las cantidades de otros insumos.

Invencción: descubrimiento o diseño de un producto, proceso o sistema nuevo. La invención es una contribución discernible y puntual al conocimiento técnico, al cambio tecnológico, aunque no es la única forma en la cual la tecnología cambia (v.g. mejoras y adaptaciones menores). La invención es usualmente una etapa del desarrollo tecnológico en la cual una idea ha avanzado suficientemente para dibujar planos, construir un modelo de trabajo, o en alguna forma determinar la factibilidad técnica, ésta es la etapa en la cual las invenciones son normalmente patentables. La investigación tecnológica (q.v.) es la fuente más importante de invenciones.

Investigación científica: (llamada tradicionalmente investigación básica o fundamental) actividad orientada a generar nuevo conocimiento sistemático (científico), innovaciones en el campo de la ciencia y sin aplicación práctica inmediata a la producción o distribución de bienes y servicios; no tiene una relevancia perceptible para las técnicas (q.v.). Sin embargo, la investigación científica puede tener una función explícita en la generación de ideas y metodologías de aplicación inmediata. Eventualmente, puede resultar en un "*descubrimiento científico*".

Investigación tecnológica: (llamada tradicionalmente investigación aplicada y desarrollo experimental) actividad orientada a la generación de nuevo conocimiento (técnico) que pueda ser aplicado directamente a la producción y distribución de bienes y servicios; puede conducir a una invención, una innovación o una mejora (una aplicación menor). La investigación tecnológica no es la única fuente de cambios en la tecnología. Investigación científica y tecnológica parecen ser términos más adecuados, al menos en el caso de los países de menor desarrollo, que el tradicional y un tanto ambiguo de "*investigación y desarrollo-I+D*".

Know-how: conocimiento técnico no divulgado, confidencial, práctico, no patentado, experiencia profesional, y destrezas y habilidades acumuladas para la producción y distribución de bienes y servicios.

Marca: nombre, símbolo, diseño que una empresa, por un derecho legal exclusivo, utiliza y liga a sus productos o servicios, con el fin de diferenciarlos de otros.

Medios de producción: factores materiales de producción que comprenden los medios de trabajo ("herramientas", objetos materiales usados por el trabajador en el proceso de trabajo, y que intermedian entre aquel y los objetos de trabajo; incluyen otras condiciones materiales) y los objetos de trabajo (materias primas). Es un término general que incluye bienes de capital (herramientas, maquinaria, equipo), así como materias primas y tierra, pero excluye la mano de obra.

Monopolio: producción y venta del volumen total de una mercancía o servicio por una sola unidad económica, que puede influenciar el precio de la mercancía por variaciones en la producción. En el capitalismo monopolista-fase en el desarrollo del modo de producción capitalista en la cual un incremento cualitativo en la concentración y centralización del capital lleva a la eliminación de la competencia de precios en una serie de ramas industriales clave- se constituyen acuerdos monopólicos, unas pocas empresas dominan completamente mercados sucesivos, el capital bancario se fusiona crecientemente con el capital industrial deviniendo capital financiero, unos pocos grandes grupos financieros (q.v. CTN) dominan las economías nacionales e internacional, y se dividen entre ellos los mercados mundiales de mercancías clave. Luego prevalece una tendencia a "regular" (limitar) la inversión y la producción en los sectores monopolizados, pese al surgimiento de plus - ganancias monopólicas, así la sobre - acumulación conduce a una intensa búsqueda de nuevas áreas de inversión de capital, y al crecimiento de la exportación de capitales.

Multicriterio, métodos de decisión/evaluación: optimización con varias funciones objetivo simultáneas y un único agente decisor, y una racionalidad y consistencia en los procedimientos de evaluación. Los métodos de decisión Multicriterio (Discreta) (DM) se utilizan para realizar una evaluación y decisión respecto a problemas que, por naturaleza o diseño, pueden admitir un número finito de alternativas de solución, a través de: (i) un conjunto de alternativas estable, generalmente finito (soluciones posibles o previsibles); (ii) un conjunto de criterios de evaluación (atributos, puntos de vista) que permiten evaluar cada una de las alternativas; (iii) una matriz de decisión o impactos (notas, pagos) que resume la evaluación de cada alternativa conforme a cada criterio (valoración de cada una de las soluciones a la luz de cada uno de los criterios); (iv) una metodología como modelo de agregación de preferencias en una síntesis global (ordenación, clasificación, partición, o jerarquización de dichos juicios para determinar la solución que *globalmente* recibe las mejores evaluaciones); y (v) un proceso de decisión (contexto de análisis) en el cual se lleva a cabo una negociación consensual entre los actores o interesados (analista –“experto”, decisor, y usuario). Los métodos DM introducen una lógica de análisis con el fin de aprehender el conjunto de factores involucrados en la consecución de objetivos, y ofrecer una coherencia a las apreciaciones individuales o grupales para obtener conclusiones válidas. Dicha lógica, que debe ser simple y accesible, se contrapone al pensamiento y preferencias no explicitados, no justificados e intuitivos que subyacen en gran parte de las evaluaciones y decisiones relacionadas con programas, proyectos y actividades complejas. Los métodos multicriterio responde también a la necesidad de superar los análisis o evaluaciones de tipo unicriterio (como el Análisis (Social) de Costo-Beneficio-q.v.). Los principales métodos multicriterio son: utilidad multiatributo, ponderación lineal (scoring), análisis jerárquico (AHP-Analytic Hierarchy Process - Proceso de Jerarquización Analítica), y relaciones de superación (outranking, “surclassement”, sobreordenación: ELECTRE - Élimination Et Choix Traduisant la REalité, PROMÉTHÉE - Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations).

Oligopolio: estructura de mercado con un grado de concentración relativamente alto; un pequeño número de empresas generan una gran proporción de la producción, empleo, etc., y cuyas actividades y políticas son determinadas por las esperadas reacciones mutuas. En tales mercados existe una tendencia a que la competencia se desplace de precios a factores ajenos a los precios (diferenciación de productos, calidad, servicio, publicidad).

Oligopsonio: tipo de mercado en el cual una mercancía es comprada por un pequeño número de compradores cuyas actividades son determinadas por las esperadas reacciones mutuas.

Paquete tecnológico: conjunto integrado de conocimientos tecnológicos, técnicas y know-how necesarios para la producción de bienes y servicios (tecnologías de producto, equipo, proceso, operación y organización).

Patente: registro legal gubernativo que otorga, por un período específico, derechos de propiedad monopólicos (exclusivos) para la explotación de una invención (q.v.) Las patentes frecuentemente son apropiadas y explotadas internacionalmente por corporaciones transnacionales (q.v.).

Planificación de ciencia y tecnología: proceso de asignación y utilización de recursos escasos, definición de criterios para la ejecución de actividades científicas y tecnológicas, y seguimiento y evaluación de estas acciones, con el fin de alcanzar un conjunto de metas, que representan un avance hacia la consecución de objetivos de largo plazo de desarrollo científico y tecnológico, en un período de tiempo determinado (normalmente dentro del contexto de objetivos nacionales de desarrollo económico social).

Planificación estratégica: proceso de planificación a nivel de una organización, que comprende la elaboración de un diagnóstico interno y del ambiente externo; formulación de misiones, objetivos y metas; análisis (externo) de oportunidades y riesgos (posicionamiento en el medio); análisis (interno) de fortalezas y debilidades; formulación, selección y elección de la estrategia (definición estratégica, alternativas); actividades, costos y plazos (implementación); y evaluación. Incluye planes estratégico, táctico y operacional.

Política de ciencia y tecnología: conjunto de principios, declaraciones, lineamientos, decisiones, instrumentos y mecanismos que persiguen el desarrollo científico y tecnológico en el mediano y largo plazos (normalmente dentro del marco de objetivos globales de desarrollo económico social). El término "política de la ciencia" en algunas ocasiones se utiliza como una abreviación de política de ciencia y tecnología; aunque, en otras, se ha usado como equivalente de "política de investigación científica y tecnológica" (promoción, financiamiento y coordinación). Por otra parte, la expresión "política tecnológica" se ha empleado en el sentido de innovación y desarrollo tecnológico, opciones tecnológicas para la industria (que está muy vinculado a la política industrial). Recientemente se habla de "políticas para la innovación industrial" que constituyen, de hecho, el punto de convergencia (fusión) entre la política científica y tecnológica y la política industrial.

Precio entre terceros (*Arms length price*): precio de mercado abierto de una transacción, precio de una transacción entre partes no-relacionadas.

Precios de transferencia (*Tansfer pricing*): fijación administrativa de precios; precios contables (no de mercado) referidos a transacciones al interior de una empresa (CTN), y fijados arbitrariamente.

Preinversión: la fase de pre - inversión de un proyecto incluye el estudio de pre - factibilidad, el estudio de factibilidad (q.v.) y el diseño final (preparación del documento de proyecto). La fase de inversión comprende la ejecución y la evaluación *ex.past* del proyecto.

Proceso de producción: proceso de trabajo (q.v.) que ocurre bajo determinadas relaciones de producción.

Proceso de trabajo: todo proceso de transformación de un objeto en un producto determinado; una transformación hecha a través de una actividad humana determinada y utilizando medios de trabajo determinados. Los elementos del proceso de trabajo son los objetos de trabajo, medios de trabajo y fuerza de trabajo.

Productividad: medida de la proporción en la cual se genera producto en relación a la utilización de cantidades determinadas de insumos. Usualmente, la productividad se mide expresando el producto en razón a un insumo seleccionado (productividad de la mano de obra, del capital).

Producto: el resultado, el objeto final creado durante el proceso de trabajo; es un valor de uso, aunque no todos los valores de uso son productos.

Progreso Técnico: (un termino utilizado principalmente en economía neo-clásica) los efectos de cambios en la tecnología (desplazamiento de la función de producción), o más específicamente el rol del cambio tecnológico en el proceso de crecimiento económico. El progreso técnico ha sido considerado frecuentemente como un factor "residual", agregado que comprende todo aquello que incrementa el producto por unidad de insumos de factores, que contribuya al crecimiento de la productividad total. El término progreso técnico es usado también

para describir el impacto de los factores o el carácter de mejoras técnicas (progreso técnico ahorrador de mano de obra, ahorrador de capital o neutro). El término progreso técnico con frecuencia es confundido con cambio técnico (q.v.).

Proceso Tecnológico: proceso de desarrollo y perfección de la tecnología (q.v.) dentro de relaciones de producción determinadas. Métodos y procedimientos avanzados son introducidos y difundidos en un proceso de producción o distribución dado (rama de la producción), que incrementa la productividad social de la mano de obra, mejora la calidad de los bienes y servicios o crea nuevos. El progreso tecnológico está estrechamente interrelacionado y es determinado por el contexto histórico, cultura, político, social y económico.

Prospectiva: esbozo y análisis de un cierto número de futuros posibles ("futuribles"). Análisis a lo lejos (largo plazo), y desde lejos, de la evolución posible de una situación, fenómeno o problema determinado. La prospectiva se ubica dentro de un proceso histórico y apoyada en un análisis retrospectivo, encara el futuro como devenir. La prospectiva no produce predicciones (pronósticos) sino conjetura (previsiones) que apoyen la toma de decisiones. La prospectiva no pretende reducir a unas pocas alternativas la ilimitada variedad de futuros posibles, sino esclarecer y explicitar los peligros y oportunidades que se perfilan en el largo plazo. La prospectiva, por anticipación, busca posibilitar una verdadera libertad de decisión y acción. Las técnicas principales son: escenarios (árboles de relevancia), métodos de consenso (Delphi, paneles de expertos, "tormenta de ideas"), análisis estructural y morfológico, análisis de impactos cruzados, análisis de insumo/producto, técnicas de pronóstico, simulación, mapeo contextual, árboles de decisión, etc.

Prospectiva tecnológica: determinación de la posible evolución futura de las dimensiones tecnológicas de un determinado material, producto, proceso, equipo o servicio.

Proyecto: conjunto integrado de actividades orientadas a alcanzar objetivos y metas específicas, con un presupuesto definido, personas/entidades responsables, y en un plazo determinado.

Regalía: pago hecho al licenciante de tecnología o al titular de una patente por el uso de know-how (q.v.), patentes, marcas u otros derechos.

Renta tecnológica: plus-ganancia monopólica originada en avances tecnológicos protegidos por prácticas monopolistas.

Sistema de manufactura: procesos dinámicos integrados (globales), de producción orientados al logro de la calidad, basados en la optimización del uso de recurso, y en los cuales las decisiones sobre productos, proceso, organización e información interactúan y afectan el desempeño global de la empresa. Los sistemas modernos de manufactura son dinámicos y globales, y se basan en una producción "ligera" (Lean Producción) en las fases de toma de decisión, diseño, proyecto, ejecución y control, que sustituye al a producción "pesada" o gruesa (Pal Production). Estos sistemas constituyen una ruptura con los principios tayloristas y fordistas de organización del proceso de trabajo (escala, flexibilidad, especialización). Los principales sistemas modernos de manufactura son: *CAD/CAM* (Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing, Diseño Asistido por Computadora/Manufactura Asistida por Computadora): Basados en la simplificación y racionalización de los puestos de trabajo (constituyen fases previas al CIM).

FMS/CIM (Flexible Manufacturing Systems/Computer Integrated Manufacturing, Sistemas Flexibles de Manufactura/Manufactura Integrada por Computadora): Sistemas dinámicos y versátiles de manufactura basados en el uso integrado de computadores (software, redes) en todas las fases y funciones de fabricación.

JIT (Just-in-Time, Justo-a tiempo): Optimización del flujo de materiales con volúmenes de inventarios mínimos.

TQC/TQM (Total Quality Control/Total Quality Management, Control Total de la Calidad/Gestión Total por la Calidad): Control y mejoramiento de calidad en todas las etapas del proceso de producción (y no únicamente la inspección final), y gestión de todo el proceso de producción (y la empresa) en función de la calidad.

MRPI/MRP II (Material Requirement Planning/Manufacturing Requirement Planning, Planificación de Requerimientos Materiales/Planificación de los Recursos de Manufactura): Sistema básico de ciclo cerrado de planificación de requerimientos materiales; el MRP II es una versión expandida para cubrir la planificación estratégica y financiera, costos, etc.

GT (Group Technology, Tecnología de Grupo): Mini-fábricas dentro de la planta; agrupamiento de productos en familias y el equipo de proceso para fabricar una familia en el mismo lugar; proceso adecuado para pequeños lotes y trabajo de alta variedad.

Sustitución de factores: (término usado en economía neoclásica) un cambio dentro de una determinada función de producción (un desplazamiento a lo largo de una isoquanta); una sustitución de un factor de producción por otro (usualmente capital por trabajo), principalmente debido a un cambio en los precios de los factores y no implicado una nueva técnica.

Técnica: (del griego techné. Arte, destreza, habilidad, artesanía – la capacidad o poder, el hábito o pericia, y la virtud intelectual de una persona para hacer un producto o artefacto): conocimiento, métodos, procedimientos, habilidades para realizar una operación específica de producción o distribución, o actividades cuyos objetivos están definidos. La técnica es conocimiento que concierne a componentes individuales de la tecnología (como un sistema de conocimiento), los medios de utilización de la tecnología (q.v.); es conocimiento incorporado en medios de trabajo específicos o en la fuerza de trabajo misma (insumos), o en operaciones de producción y distribución. Las técnicas empíricas son habilidades y artesanías tradicionales, conocimientos y experiencias prácticos no basados en la ciencia.

Tecnología: con frecuencia conocimiento científico, pero también conocimiento organizado en otra forma, aplicado sistemáticamente a la producción y distribución de bienes y servicios. La tecnología es el conjunto de conocimientos y métodos para el diseño, producción y distribución de bienes y servicios, incluidos aquellos incorporados en los medios de trabajo, la mano de obra, los procesos, los productos y la organización. La tecnología es impulsada por la necesidad (need-driven), por la satisfacción de necesidades de la sociedad, la economía y los negocios. Existe una práctica de privatización y acceso restringido al conocimiento tecnológico. La tecnología es un sistema de conocimientos técnicos, conocimiento sistemático de las artes prácticas o industriales; consiste de una serie de técnicas (q.v.) (se realiza a través de ellas). La tecnología incluye técnicas empíricas, conocimiento tradicional, artesanía, habilidades, destrezas, procedimientos y experiencias que no están basados en la ciencia (q.v.) La tecnología refleja y es determinada tanto por las relaciones técnicas de producción como por las relaciones sociales de producción (no es neutra), dentro de una formación social determinada; constituye una respuesta concreta a condiciones económico sociales específicas.

Transferencia de tecnología: proceso de transmisión de tecnología (conocimiento técnico) y su absorción, adaptación, difusión y reproducción por un aparato productivo distinto al que la ha generado. La transferencia de tecnología es un problema mucho más amplio que la simple difusión de innovaciones técnicas (q.v.), si bien tal difusión es un vehículo importante de transferencia de tecnología. La transferencia de tecnología no ocurre muy

frecuentemente en los países subdesarrollados, en comparación con el común proceso de comercialización de tecnología (búsqueda, negociación y contratación de conocimientos técnicos y su utilización futura en la producción y distribución de un bien o servicio determinado):

ANEXO F

PRINCIPALES INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA **Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT)**

Bolivia

PRINCIPALES INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT)

Bolivia

A continuación son presentados los Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología elaborados por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT), correspondientes a los años 2001, 2002 y 2003 para el país.

Bolivia

		2001	2002	2003
1. POBLACIÓN				
Millones de personas		8.28	8.52	9.00
2. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)				
Millones de personas		3.31	3.49	
3. PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI)				
millones de bolivianos		58469.85	60675.23	61958.71
Millones de u\$s		8885.74	8899.56	8836.4
millones de dólares expresados en (PPC)		23073.33	24698.55	25182.21
4. GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA				
ACT	millones de bolivianos	302.7	306.8	
	Millones de u\$s	46.0	45.0	
	millones de dólares expresados en (PPC)	119.4	124.9	
I + D	millones de bolivianos	157.9	156.8	
	millones de u\$s	24.0	23.0	
	millones de dólares expresados en (PPC)	62.3	63.8	
5. GASTO EN CYT EN RELACIÓN AL PBI				
ACT		0.52%	0.51%	

		I + D	0.27%	0.26%	
6. GASTO EN CYT POR HABITANTE					
U\$S	ACT		5.55	5.28	
	I + D		2.90	2.70	
PPC	ACT		14.43	14.66	
	I + D		7.53	7.49	
7. GASTO EN I + D POR INVESTIGADOR					
Miles U\$S	Personas Físicas		19.20		
	EJC		22.86	22.12	
Miles PPC	Personas Físicas		49.85		
	EJC		59.34	61.37	
8. GASTO EN I + D POR TIPO DE INVESTIGACIÓN					
Investigación Básica			48.0%	47.0%	45.9%
Investigación Aplicada			39.0%	40.0%	39.5%
Desarrollo Experimental			13.0%	13.0%	14.6%
Total			100%	100%	100%
9. GASTO EN CYT POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO					
I+D	Gobierno		21.0%	20.0%	
	Empresas		18.0%	16.0%	
	Educación Superior		33.0%	31.0%	
	Org.priv.sin fines de lucro		17.0%	19.0%	
	Extranjero		11.0%	14.0%	
	Total		100.0%	100.0%	
10. GASTO EN CYT POR SECTOR DE EJECUCIÓN					
I + D	Gobierno		21.0%	21.0%	
	Empresas		25.0%	25.0%	
	Educación Superior		42.0%	41.0%	
	Org.priv.sin fines de lucro		12.0%	13.0%	
	Total		100.0%	100.0%	
13. PERSONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA					
Personas Físicas	Investigadores		1,200		
	Becarios I + D/doctorado		50		
	Personal de apoyo		250		
	Personal de servicios C-T		150		
	Total		1,650		
EJC	Investigadores		1,000	1,000	
	Becarios I + D/doctorado		50	40	
	Personal de apoyo		50	50	
	Personal de servicios C-T		100	100	

	Total	1,200	1,190	
14. INVESTIGADORES POR CADA MIL INTEGRANTES DE LA PEA				
	Personas Físicas	0.38		
	EJC	0.32	0.30	
15. PERSONAL POR GÉNERO				
Investigadores	Femenino	40.00%		
	Masculino	60.00%		
Becarios I + D/doctorado	Femenino	30.00%		
	Masculino	70.00%		
16. INVESTIGADORES POR SECTOR				
EJC	Gobierno	17.5%	15.0%	
	Empresas	11.3%	5.0%	
	Educación Superior	67.0%	70.0%	
	Org.priv.sin fines de lucro	4.1%	10.0%	
	Total	100%	100%	
17. INVESTIGADORES POR DISCIPLINA CIENTÍFICA				
Personas Físicas	Cs. Naturales y Exactas	26.0%		
	Ingeniería y Tecnología	22.0%		
	Ciencias Médicas	23.0%		
	Ciencias Agrícolas	16.0%		
	Ciencias Sociales	10.0%		
	Humanidades	3.0%		
	Total	100%		
18. INVESTIGADORES POR NIVEL DE FORMACIÓN				
Personas Físicas	Doctorado	20.0%		
	Maestría	40.0%		
	Licenciatura o equivalente	30.0%		
	Terciario no universitario	10.0%		
	Otros			
	Total	100%		
19. TITULADOS DE GRADO				
	Cs. Naturales y Exactas	410	405	
	Ingeniería y Tecnología	900	850	
	Ciencias Médicas	1,700	1,900	
	Ciencias Agrícolas	700	850	
	Ciencias Sociales	3,000	3,500	
	Humanidades	570	600	
	Total	7,280	8,105	
20. TITULADOS DE MAESTRÍAS				
	Cs. Naturales y Exactas	20	20	

Ingeniería y Tecnología	15	40	
Ciencias Médicas	100	100	
Ciencias Agrícolas	120	100	
Ciencias Sociales	350	400	
Humanidades	50	50	
Total	655	710	
21. DOCTORADOS			
Cs. Naturales y Exactas	2		
Ingeniería y Tecnología	3		
Ciencias Médicas	1		
Ciencias Agrícolas	2		
Ciencias Sociales	8	10	
Humanidades	2		
Total	18	10	
22. SOLICITUDES DE PATENTES			
De residentes	40		
de no residentes	260		
Total	300		
23. PATENTES OTORGADAS			
A residentes	2	1	
a no residentes	5	5	
Total	7	6	
24. TASA DE DEPENDENCIA			
	6.5		
25. TASA DE AUTOSUFICIENCIA			
	0.1		
26. COEFICIENTE DE INVENCION			
	0.5		
27. PUBLICACIONES EN SCI			
	94	107	129
porcentaje del total mundial	0.010%	0.010%	0.012%
28. PUBLICACIONES EN PASCAL			
	58	66	64
porcentaje del total mundial	0.011%	0.013%	0.012%
29. PUBLICACIONES EN INSPEC			
	7	3	3
porcentaje del total mundial	0.002%	0.001%	0.001%
30. PUBLICACIONES EN COMPENDEX			
	2	2	2
porcentaje del total mundial	0.001%	0.001%	0.000%
31. PUBLICACIONES EN CHEMICAL ABSTRACTS			
	23	20	15
porcentaje del total mundial	0.003%	0.003%	0.002%
32. PUBLICACIONES EN BIOSIS			
	19	29	41

porcentaje del total mundial	0.003%	0.005%	0.007%
33. PUBLICACIONES EN MEDLINE	10	13	8
porcentaje del total mundial	0.002%	0.002%	0.002%
34. PUBLICACIONES EN CAB	31	41	44
porcentaje del total mundial	0.018%	0.024%	0.024%
35. PUBLICACIONES EN ICYT	1	2	3
porcentaje del total mundial	0.013%	0.033%	0.046%
36. PUBLICACIONES EN IME	2	1	1
porcentaje del total mundial	0.019%	0.010%	0%
37. PUBLICACIONES EN PERIODICA	53	23	30
porcentaje del total mundial	0.488%	0.211%	0.290%
38. PUBLICACIONES EN CLASE	5	15	8
porcentaje del total mundial	0.049%	0.153%	0.129%
39. PUBLICACIONES EN SCI POR HABITANTE			
cada 100 000 habitantes	1.1	1.3	1.4
40. PUBLICACIONES EN PASCAL POR HABITANTE			
cada 100 000 habitantes	0.7	0.8	0.7
41. PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN AL PBI			
cada mil millones de u\$s	10.6	12.0	14.6
42. PUBLICACIONES EN PASCAL EN RELACIÓN AL PBI			
cada mil millones de u\$s	6.5	7.4	7.2
43. PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN AL GASTO EN I + D			
cada millón de u\$s	3.9	4.7	
44. PUBLICACIONES EN PASCAL EN RELACIÓN AL GASTO EN I + D			
cada millón de u\$s	2.4	2.9	
45. PUBLICACIONES EN SCI CADA 100 INVESTIGADORES			
Personas Físicas	7.5		
EJC	9.0	10.3	
46. PUBLICACIONES EN PASCAL CADA 100 INVESTIGADORES			
Personas Físicas	4.6		
EJC	5.5	6.3	