

**PLAN DE ACCION PARA LA ORGANIZACION Y  
DESARROLLO DEL SISTEMA DE INVESTIGACION DE  
LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON**

**(Versión Preliminar)**

**COCHABAMBA, BOLIVIA**

**ABRIL 2002**

# **DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

## **DIRECTOR a.i.**

Dr. Lucio Gonzáles Cartagena

## **DEPARTAMENTO DE COORDINACIÓN ACADÉMICA**

JEFE DEPARTAMENTO

Lic. Patricia Escobar Salguero

## **DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN Y PROMOCIÓN**

JEFE DEPARTAMENTO

Ing. Virginia Vargas Vallejos

## **DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

JEFE DEPARTAMENTO

Lic. Hans Müller Santa Cruz

## **DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA**

JEFE DEPARTAMENTO

Arq. Carlos Lavayen Mendoza

**EQUIPO TÉCNICO**  
**RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCION**

---

---

**COORDINACIÓN GENERAL**

Hans Müller Santa Cruz  
Patricia Escobar Salguero

**ASESORAMIENTO Y SUPERVISIÓN**

Jesús Sebastián Audina  
*Consultor Internacional*

**TRABAJO DE CAMPO**  
**COORDINACION**

Virginia Vargas Vallejos

**APOYO TÉCNICO**

Xavier Grigoriú Rocha  
Fernando Gutierrez García  
Edwin Zurita Mercado

**PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

**COORDINACIÓN**

Virginia Vargas Vallejos  
Patricia Escobar Salguero

**APOYO TÉCNICO**

Hans Müller Santa Cruz  
Carlos Lavayen Mendoza  
Xavier Grigoriú Rocha  
Edwin Zurita Mercado  
Fernando Gutierrez García

**ESTUDIOS DE CONSULTORIA**

"Percepciones y Opiniones de los investigadores de la UMSS"  
José Gordillo y Víctor Hugo Blanco

"La Investigación en San Simón: Percepciones de las Autoridades"  
Fernando Mayorga

"Identificación de Necesidades de Investigación en el Departamento de Cochabamba"  
Rolando Morales Anaya (coordinador)

"Normativa de las Actividades de Investigación en la UMSS"  
Jaroslava Zapotocka de Ballón

## INDICE

I.	Objetivos y justificación del Plan de Acción .....	1
II.	Metodología para la elaboración del Plan de Acción.....	2
III.	Naturaleza del Sistema de Investigación de la UMSS.....	4
IV.	Análisis de la situación de la investigación en la UMSS.....	5
IV.1	Normativa y marco legal para la investigación.....	5
IV.2	Organización para la investigación.....	8
IV.2.1	Organigrama general .....	8
IV.2.2	Dirección de investigación Científica y Tecnológica (DICyT) .....	8
IV.2.3	Organización de la investigación a nivel facultativo.....	9
IV.2.4	Unidades de Investigación .....	10
IV.2.5	Recursos materiales para la investigación.....	12
IV.2.6	Interacciones entre los órganos de dirección y las unidades de investigación .....	14
IV.3	Políticas para la investigación en la UMSS .....	15
IV.4	Comunidad científica de la UMSS.....	16
IV.5	Vinculación de la investigación con la docencia de pre y postgrado en la UMSS.....	19
IV.6	Financiación de la investigación en la UMSS.....	21
IV.6.1	Presupuesto de la UMSS .....	21
IV.6.2	Fuentes nacionales .....	22
IV.6.3	Fuentes internacionales .....	22
IV.7	Actividades de investigación .....	23
IV.7.1	Líneas y proyectos de investigación .....	23
IV.7.2	Contratos de estudios e investigaciones.....	24
IV.7.3	Servicios rutinarios .....	25
IV.8	Servicios de apoyo a la investigación.....	27
IV.9	Producción científica y tecnológica .....	28
IV.9.1	Publicaciones científicas .....	28
IV.9.2	Innovaciones generadas por las unidades de investigación.....	29
IV.9.3	Formación de recursos humanos.....	31
IV.10	Dimensión internacional de la investigación de la UMSS .....	31
IV.11	Impactos de la investigación de la UMSS .....	34
V.	Diagnóstico de la investigación en la UMSS .....	36
V.1	Características del entorno.....	36
V.2	Fortalezas .....	37
V.3	Debilidades .....	37

VI.	Análisis de áreas de oportunidad para la investigación de la UMSS.....	40
VI.1	Análisis de las capacidades existentes .....	40
VI.2	Análisis de las demandas de la oferta de postgrado de la UMSS .....	43
VI.3	Demanda del exterior de la UMSS .....	44
	VI.3.1 Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.....	45
	VI.3.2 Demandas y oportunidades en los sectores industriales.....	45
	VI.3.3 Demandas y oportunidades del sector agropecuario.....	46
	VI.3.4 Demandas y oportunidades de los sectores sociales.....	47
	VI.3.5 Oportunidades y capacidades para la investigación.....	49
	VI.3.6 Demandas y oportunidades de las agencias internacionales de cooperación .....	49
VI.4	Oportunidades emergentes .....	50
VII.	Propuestas para la organización y desarrollo del Sistema de Investigación de la UMSS.....	52
VII.1	Fundamentos de la propuesta .....	52
VII.2	Marco normativo .....	53
VII.3	Marco de política científica .....	58
	VII.3.1 Objetivos estratégicos y acciones requeridas.....	58
	VII.3.2 Ejes temáticos .....	61
	VII.3.3 Desarrollo de la propuesta.....	63
VII.4	Marco organizativo y funcional .....	66
VII.5	Marco financiero .....	72
VII.6	Resumen de las propuestas del plan de acción.....	73
VIII.	Viabilidad de la propuesta para la organización y desarrollo del Sistema de Investigación de la UMSS.....	76
IX.	Visión de la investigación de la UMSS en el 2010.....	78

## **Anexos**

Anexo 1: Encuesta a unidades de Investigación de la UMSS

Anexo 2: *Taller 1*: Entornos e Iniciativas para la investigación en la UMSS

Anexo 3: *Términos de referencia*: Análisis de los marcos legales, normatividad y reglamentos de la UMSS en la relación con la investigación

Anexo 4: *Términos de referencia*: Estudio sondeo de opinión a investigadores de la UMSS

- Anexo 5: *Términos de referencia*: Estudio de percepciones de las autoridades de la UMSS sobre la investigación
- Anexo 6: *Taller 2*: Valoración e identificación de líneas de investigación de interés común en la UMSS
- Anexo 7: *Términos de referencia*: Estudio de análisis de demandas de investigación relacionadas con el desarrollo productivo y la calidad de vida en el departamento de Cochabamba
- Anexo 8: Campo científico, año de creación, causas de creación y número de investigadores según unidad de investigación
- Anexo 9: Comunidad Científica
- Anexo 10: Líneas de investigación según disciplina y campo científico, por unidad de investigación
- Anexo 11: Unidades de investigación que trabajan en un mismo campo y disciplina científica
- Anexo 12: Proyectos de investigación según unidades de investigación, disciplina, campo científico y número de investigadores en la gestión 1999
- Anexo 13: Producción Científica

## **I. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION DEL PLAN DE ACCION.**

La elaboración de un plan de acción para mejorar el marco organizativo y funcional de las actividades de investigación científica y tecnológica de la UMSS se justifica en el reconocimiento de la investigación como una función sustantiva de la Universidad, tanto como desarrollo de una actividad que contribuye al avance del conocimiento y a la generación de un acervo científico y tecnológico en la institución, en el departamento de Cochabamba y en la nación boliviana, como por su contribución a la mejora de la calidad de la formación en los niveles de grado y de postgrado que ofrece la UMSS. Adicionalmente, la elaboración de un Plan de acción se contempla entre los objetivos del Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad.

Los objetivos del Plan de acción se pueden resumir en los dos siguientes:

- Definir una serie de propuestas viables a corto y medio plazo que contribuyan a mejorar la calidad, eficacia, eficiencia e impacto de las actividades de investigación que se desarrollen en la UMSS.
- Contribuir a la Integración de las actividades de investigación de la UMSS con las otras funciones de la Universidad para conseguir una potenciación mutua y una mejora de la calidad de la enseñanza, de la formación de profesionales e investigadores y de la vinculación social de la Universidad.

## **II. METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE ACCION.**

La elaboración del plan de acción ha sido el resultado de una amplia actividad participativa de la comunidad académica de la UMSS y de diferentes análisis realizados a través de encuestas, talleres y estudios.

El diagnóstico de la situación de la investigación en la UMSS, como punto de partida para la elaboración del Plan de acción, se ha basado en los siguientes instrumentos:

- Una encuesta general dirigida a las Unidades de investigación de la UMSS. (Modelo de la encuesta en el anexo 1)
- Un taller con directivos e investigadores de las unidades de investigación para conocer las percepciones y opiniones sobre la situación actual y el futuro de la investigación en la UMSS. (Objetivo y metodología en el anexo 2)
- Un estudio sobre la normativa de las actividades de investigación en la UMSS. (Términos de referencia en el anexo 3)
- Un estudio sobre la visión y percepción de las autoridades de la UMSS sobre la investigación en la Universidad. (Términos de referencia en el anexo 4)
- Un estudio sobre la opinión de los investigadores de la UMSS sobre la situación de la investigación en la Universidad. (Términos de referencia en el anexo 5)
- El consultor internacional ha visitado y mantenido reuniones con los investigadores en las principales unidades de investigación de la UMSS

El análisis de áreas de oportunidad para la investigación en la UMSS se ha basado en los siguientes instrumentos:

- Documentos sobre política científica de las instancias gubernamentales de Bolivia y del CEUB.
- Taller con directivos e investigadores de las unidades de investigación para la valoración y priorización de las líneas de investigación e identificación de nuevas líneas. (objetivos y metodología en el anexo 6)
- Estudio de las demandas de investigación relacionadas con el desarrollo productivo y la calidad de la vida en el departamento de Cochabamba. (Términos de referencia en el anexo 7)



En la elaboración del Plan ha participado el Vicerrector de la UMSS, Dr. Raúl Rico Gamboa y el equipo técnico de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la UMSS.

Se ha contado con la consultoría del Dr. Jesús Sebastián del Centro de Información y Documentación Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España.

La elaboración del Plan ha sido posible por la ayuda financiera de la Agencia para el Desarrollo Internacional de Suecia (SIDA/SAREC) a través del proyecto: "Improvement of the managerial capabilities of the R&D activities at the UMSS"

### **III. NATURALEZA DEL SISTEMA DE INVESTIGACION DE LA UMSS.**

En este apartado se describe la naturaleza del Sistema de investigación de la UMSS que se propone organizar y desarrollar en el plan de acción y sirve de guía para la comprensión general del documento y del objetivo final.

El Sistema de investigación de la UMSS se concibe como el conjunto de actores y elementos normativos, organizativos y funcionales que contribuyen a través de sus interacciones a la creación de un espacio común e integrado para el desarrollo eficaz y eficiente de las actividades de investigación científica y tecnológica en la Universidad.

La conformación del Sistema es el producto de un esfuerzo colectivo que implica la toma de decisiones, la elaboración de reglas de juego, el desarrollo de una cultura favorable a la investigación, el compromiso de todos los actores implicados en la dirección, gestión y ejecución de las actividades de investigación y el apoyo decidido y continuado de las autoridades de la Universidad.

El Sistema debe constituir un escenario flexible y abierto a las interacciones con las otras actividades de la UMSS, así como a las necesidades y demandas de actores institucionales, sociales y productivos externos a la Universidad.

El Sistema de investigación no debe considerarse como un ente autónomo y aislado del conjunto de la Universidad. El concepto de sistema debe ser meramente operativo para facilitar el fomento y desarrollo de sus variados elementos. En la medida en que el Sistema vaya madurando e integrando en el conjunto de la Universidad, sus límites se irán diluyendo, hasta formar parte, casi indistinguible del conjunto de la misma, de una Universidad que considere y valore la investigación como una actividad horizontal y básica. La evolución permitirá pasar del concepto de sistema al de función.

#### **IV. ANALISIS DE LA SITUACION DE LA INVESTIGACION DE LA UMSS.**

Las actividades de investigación científica y tecnológica se desarrollan en la actualidad en UMSS dentro de un determinado marco cultural, normativo, organizativo y funcional, así como en unas condiciones reales que se han ido desarrollando como consecuencia de la misma dinámica de los grupos de investigación y de la influencia de otros actores.

La elaboración de un Plan de acción para la conformación de un Sistema de investigación requiere analizar y valorar los marcos y condiciones en que se desarrolla la investigación, así como evaluar las enseñanzas que pueden desprenderse de la experiencia de las actividades de investigación en la UMSS en los últimos años.

En este apartado se analiza de una manera sistemática y resumida la situación de la investigación en la UMSS. Este análisis constituye la base para el diagnóstico que se describirá en el apartado siguiente.

Los aspectos que han sido objeto de análisis son los siguientes:

- Normatividad y marco legal para la investigación
- Organización para la investigación
- Políticas para la investigación
- Comunidad científica
- Vinculación de la investigación con el pregrado y con el postgrado
- Financiación de la investigación
- Actividades de investigación
- Servicios de apoyo a la investigación
- Producción científica y tecnológica
- Internacionalización de la investigación
- Impactos de la investigación

##### **IV.1. Normatividad y marco legal para la investigación.**

El marco legislativo y normativo constituye un elemento importante para la conformación de un sistema de investigación, si bien no es el elemento fundamental. En la cultura institucional de la universidad se puede dar una excesiva importancia a la normatividad, si bien, la experiencia enseña, que una buena normatividad no es suficiente, si no va acompañada de una adecuada base organizativa, de una mínima capacidad para la acción y especialmente, de

una decidida voluntad política para su desarrollo. El voluntarismo, la retórica y el exceso de concreción y detalle suelen ser contraproducentes.

*La normatividad en el caso de la investigación debe ser la mínima necesaria, dejando un amplio margen de flexibilidad. Las normas deben simplemente crear un escenario que favorezca el fomento y facilite el desarrollo de las actividades de investigación y deberán eliminarse de las normas y reglamentos generales aquellos condicionantes que la desincentiven o dificulten.*

Los aspectos generales relacionados con la investigación científica contemplados en el Estatuto de la UMSS son un fiel reflejo de los principios contenidos en el Estatuto Orgánico de la Universidad Boliviana y tienen un carácter declarativo. La visión de la investigación se asocia con su papel básico y complementario del proceso de la formación académica universitaria y como un factor necesario para el conocimiento de la problemática nacional.

*La UMSS ha ido elaborando instrumentos, como son reglamentos, resoluciones, convenios y otros documentos que han ido incidiendo directa o indirectamente en el desarrollo de las actividades de investigación científica. En su conjunto componen una arquitectura normativo-reglamentaria que pone énfasis en los aspectos administrativos de la investigación científica, actividad sobre la que la UMSS no posee, complementariamente, políticas institucionales ni instrumentos específicos de fomento y financiación que sean efectivos. Por otra parte, la visión de la actividad de investigación que se trasluce del marco normativo y reglamentario está bastante alejada de la realidad actual de los procesos por los que se crea y transfiere el conocimiento científico y tecnológico.*

El Reglamento General de la investigación científica y tecnológica de la UMSS aprobado en 1992 contiene una batería de normas y procedimientos para la investigación en un texto que contiene 5 títulos y 63 artículos. El Reglamento define los objetivos generales y las funciones de la investigación en la UMSS. Se observa un catálogo no priorizado donde se mezclan objetivos con aspectos que afectan a la organización, a la política y al desarrollo de la investigación. Se opta por un modelo que confiere a las facultades la organización de las unidades de investigación, así como la formulación y ejecución de los proyectos de investigación.

La descentralización en las facultades de las competencias en la investigación y el papel secundario de la Dirección de investigación dificulta la elaboración de una política científica a nivel institucional que promueva, organice, oriente y rentabilice los recursos para la investigación del conjunto de la UMSS. Por otra parte se observa una cierta heterogeneidad en el grado de desarrollo de las competencias para la investigación en las diferentes facultades.

En el Plan Quinquenal de Desarrollo Universitario para el período 1997 - 2001 se formulan de manera general algunos elementos para la política de investigación de la UMSS, incluyendo estrategias para la cooperación internacional en apoyo al desarrollo de la investigación. Se describen una serie de ámbitos de actuación que se consideran adecuados pero que son muy amplios y abarcativos, sin que se descienda al desarrollo de planes operativos, a la asignación de recursos y responsabilidades, así como a la definición de metas para facilitar el seguimiento. A la conclusión del período de vigencia del plan (1997-2001) se observa que muchos de los aspectos contemplados no han obtenido resultados suficientemente satisfactorios, señalando la dificultad de traducir los planteamientos teóricos y los deseos en acción y resultados, tanto por la sobre-dimensión de los objetivos como por las insuficiencias en los recursos, en los instrumentos y en las capacidades de gestión.

Además de las normas específicas y de los documentos que tienen una relación directa con la investigación, existen prioridades institucionales, circunstancias tácitas, intereses políticos o corporativos, prácticas institucionales y elementos normativos centrados en otros ámbitos, pero que afectan, facilitando o dificultando, las actividades de investigación. Numerosos interlocutores han puesto de manifiesto que son estas circunstancias, normas y procedimientos que realmente afectan a la realidad de la investigación en la UMSS.

Adicionalmente a los aspectos jerárquicos y organizativos de la investigación en la UMSS que imponen un modelo determinado, el reglamento de personal docente, las resoluciones sobre docencia obligatoria, las normas y prácticas sobre distribución de la carga horaria, la utilización poco rigurosa y ejemplar de las asignaciones de las horas teóricamente dedicadas a la investigación para compensar otras actividades, así como los tratamientos salariales discriminatorios no son compatibles con el estímulo a la dedicación a las actividades de investigación, pudiendo suponer un importante freno a la promoción, incentivo y consolidación de la investigación, que, por otra parte, se contemplan entre los objetivos estatutarios de la UMSS, existiendo unas claras contradicciones entre los objetivos y la realidad.

La dedicación de los recursos presupuestarios de la UMSS, que están casi exclusivamente volcados en la función docente, coloca a la investigación como una posterioridad en la Universidad, lo que supone un condicionante real, independientemente de los marcos normativos y de los objetivos programáticos.

*La principal conclusión del análisis es que el cuerpo legal, normativo y estratégico de la UMSS contempla la investigación como una actividad sustantiva de la Universidad. Sin embargo, la investigación no constituye una prioridad y algunas normativas y hábitos institucionales constituyen un impedimento serio para su fomento y desarrollo. Las acciones previstas en el último Plan de desarrollo relacionadas con la investigación no se han llevado a la práctica en la mayoría de los casos.*

## **IV.2. Organización para la investigación**

### **IV.2.1. Organigrama general**

El organigrama general de la UMSS contempla al Congreso Universitario como el máximo órgano de gobierno, aunque no se reúne con una periodicidad determinada y al Consejo Universitario, que ejerce en la práctica el gobierno de la Universidad y que siguiendo la tradición boliviana, tiene carácter paritario entre personal docente y estudiantil. El Consejo cuenta con cuatro comités permanentes. El Comité Académico, presidido por el Vicerrector, contempla entre sus atribuciones la supervisión y evaluación de las actividades de investigación, función que no ha desarrollado en los últimos años.

Del Vicerrectorado de la UMSS dependen tres direcciones, siendo una de ellas la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICYT).

*Se observa que tres ámbitos que deberían estar muy relacionados: el postgrado, la cooperación internacional y la investigación, se encuentran separados en el organigrama lo que puede dificultar la articulación de estrategias conjuntas.* El postgrado depende de la Dirección de Planificación académica y las relaciones internacionales directamente del Rectorado.

La organización académica se estructura en nueve facultades, una escuela técnica superior y un instituto politécnico.

### **IV.2.2. Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICYT)**

La DICYT se encuentra en un tercer nivel en el organigrama de la UMSS y está encargada de promover, dirigir, coordinar y supervisar las actividades de investigación de la Universidad. Existen serias limitaciones para cumplir estas funciones derivadas del alto grado de autonomía de las facultades, de la escasez de recursos financieros para el fomento y orientación de la investigación, de la dependencia de la financiación de la cooperación internacional y de la debilidad del aparato de gestión, a pesar del creciente apoyo y respaldo que ha recibido de las autoridades universitarias en los últimos años.

La DICYT se estructura en tres departamentos, el departamento de formación y promoción, el de coordinación académica y el de información científica y tecnológica. El equipo humano lo componen ocho titulados superiores, cinco auxiliares, dos secretarías y una contadora. El número es muy reducido para las funciones que potencialmente se podrían desarrollar y el personal auxiliar, que presta sus servicios bajo la modalidad de beca-trabajo, presenta un elevado

grado de rotación, lo que redundaría en un menor rendimiento del conjunto del equipo, a pesar de la dedicación y entusiasmo del mismo.

Las principales funciones que desarrolla en la práctica la DICYT se reducen a actividades de tramitación, registro y de fomento de algunas actividades puntuales. El Departamento de Formación y Promoción estimula y tramita actividades encaminadas a la formación de los investigadores de la UMSS y promueve la realización de eventos científicos. El Departamento de Coordinación Académica, que tiene en principio encomendadas funciones de planificación, coordinación y supervisión de las actividades de investigación, limita sus actividades al registro y seguimiento administrativo de los proyectos formulados por las unidades ejecutoras y a pronunciarse sobre la asignación de personal adscrito a los proyectos. Se carece de capacidades para realizar evaluaciones científicas ex ante y ex post de los proyectos, así como de mecanismos para la financiación de los mismos. El Departamento de Información Científica y Tecnológica desarrolla actividades para favorecer la difusión a través de las tecnologías de la información.

*Existe una insuficiente relación orgánica entre la DICYT y los directores de investigación de las diferentes unidades. Esta situación dificulta la elaboración de una política científica para la Universidad, lo que unido a la ausencia de instrumentos de fomento realmente estimuladores y atractivos para los grupos de investigación y a los otros factores mencionados anteriormente, hace que la DICYT tenga actualmente un papel muy diluido en el desarrollo de la investigación universitaria y no pueda ejercer la función de dirección que tiene encomendada.*

#### **IV.2.3. Organización de la investigación a nivel facultativo.**

La organización de las facultades reproduce el modelo de la propia universidad, siendo todavía más compleja por la existencia de diferentes carreras en alguna de las facultades, que a su vez reproducen el modelo cada una de ellas.

*La complejidad organizativa de la UMSS supone un auténtico lastre burocrático y para la toma de decisiones, a la vez que genera una gran proliferación de cargos, con el correspondiente derroche de recursos. Por otra parte, no existe ninguna evidencia que señale que la complejidad del modelo redunde en una mejora de la calidad de la enseñanza y de la investigación, así como en la pertinencia social de estas funciones. Más bien, el modelo tiende a favorecer la creación de un entorno en la universidad, que consume en sí misma y en sus propios procesos una gran parte de la energía de sus miembros, de los recursos, de las capacidades de gestión y de la creatividad necesaria para proyectar la Universidad en su entorno externo y constituir un auténtico servicio social.*

La organización de la investigación en las facultades contempla varias instancias con funciones redundantes. Por una parte, los Consejos de Facultad aprueban el nombramiento del personal de investigación, los proyectos a instancia de diferentes proponentes como pueden ser los consejos de carrera, el decano, el director académico y el director del instituto de investigaciones, entre otros, así como realiza la supervisión del Instituto de investigaciones de la facultad. Además de las funciones de dirección que puedan ejercer los decanos, los directores académicos de las facultades y en su caso de las carreras, tienen entre sus atribuciones la planificación, dirección, coordinación y supervisión de las actividades de investigación. Existen dudas sobre la idoneidad de este modelo y sobre el desarrollo real de estas funciones, más allá de las meramente administrativas asociadas a la asignación de horas de investigación al personal docente.

Cada facultad cuenta con un Instituto de investigación, que depende del director académico, si bien también existe un director de instituto. Los Institutos de investigación son, en principio, los órganos de programación, coordinación, ejecución y seguimiento de las actividades de investigación. Se encuentran al menos dos tipos de Institutos, los que se convierten en las unidades ejecutoras de la investigación de la facultad y los institutos-paraguas, que actúan como soporte administrativo de las diferentes unidades de investigación que se han ido constituyendo a lo largo del tiempo en la facultad. Este último es el caso en las facultades con mayor actividad de investigación, como ciencia y tecnología, ciencias agrícolas y medicina.

*La figura del instituto de investigación facultativo responde a un modelo de universidad que da preponderancia al aspecto disciplinar, lo que no se corresponde con las tendencias actuales, tanto en el ámbito temático de los centros, como en las formas de obtención del conocimiento científico y de la tecnología, crecientemente inter y multidisciplinar en los contenidos y dependiente de la colaboración en redes de investigación. Por otra parte, la existencia de institutos facultativos, independientemente de las capacidades y actividades reales de investigación existentes, señala una concepción meramente administrativa de la función de la investigación.*

#### **IV.2.4. Unidades de investigación.**

Se ha identificado 34 unidades de investigación en la UMSS. 31 unidades están integradas en Institutos de investigación facultativos y 3 dependen de la DICYT o de más de una facultad. El concepto de unidad de investigación utilizado en este documento es muy amplio y responde a agrupaciones de investigadores que disponen de algún grado de autonomía y que son reconocidas como tales por alguna instancia de la Universidad.



El Anexo 8 muestra alguna información básica sobre las unidades de investigación de la UMSS, de acuerdo con la información suministrada por las autoridades facultativas.

La creación de las unidades de investigación actualmente existentes no responde a un plan general de desarrollo de la investigación en la UMSS. Las unidades son el resultado de decisiones adoptadas en las facultades y que han sido posteriormente reconocidas por las autoridades universitarias. No existe un procedimiento que establezca las condiciones y requisitos para la creación y aprobación de las unidades de investigación, lo que da lugar a una manifiesta heterogeneidad y a la existencia de un conjunto de unidades que surgen de manera coyuntural y tienen una escasa justificación, tanto desde el punto de vista temático como de la masa crítica que lo sustenta.

El análisis del origen de las unidades muestra la existencia de cuatro situaciones. En las 23 unidades en que se ha podido establecer el origen, la mayoría son la consecuencia de un convenio de cooperación internacional, seguido por los que proceden de la iniciativa de un investigador, de los que son fruto de convenios interinstitucionales y los que surgieron como consecuencia de una prioridad temática de alguna facultad. Considerando que las unidades de investigación deben ser el soporte básico, con la necesaria infraestructura, equipamiento y personal para el desarrollo de las actividades de investigación, no parece razonable que se asocie la creación de las unidades al desarrollo de proyectos concretos o a convenios específicos. Esto supone mezclar los elementos estructurales con los funcionales.

La designación que tienen las unidades es muy variada y no responde a una tipología establecida. Las unidades incluyen los nombres de "centro", "proyecto", "instituto", "unidad", "programa" y "laboratorio". Esta miscelánea terminológica no corresponde a unos modelos organizativos diferenciados, excepto en el caso de los laboratorios, que cumplen su papel en el apoyo a la investigación y en la prestación de servicios.

Desde el punto de vista de la antigüedad, se observa cierta relación entre la creación de las unidades y las prioridades temáticas de la cooperación internacional. También ha habido cierta influencia de algunas normas universitarias, como el reglamento general de investigación y en el caso de la Facultad de Ciencia y Tecnología, la diversificación de las carreras. La mayoría de las unidades creadas en la década de los 80 tienen una clara influencia de la cooperación suiza y belga, que impulsaron el ámbito de la agricultura, la salud y la tecnología. En la década de los 90 la influencia es de la cooperación holandesa, principalmente con la Facultad de Ciencia y Tecnología y en el año 2000 se ha creado una unidad con el apoyo de la cooperación británica. Las unidades más antiguas, que se encuentran en el ámbito de las humanidades y ciencias sociales, tienen su origen asociado al propio desarrollo de las facultades.

Los objetivos y ámbitos reales de actuación no están bien delimitados en algunas de las unidades. Algunas desarrollan actividades de producción, servicios o docencia y escasamente de investigación. Otras se plantean actuar simultáneamente en los ámbitos de la docencia, la investigación, la interacción y la producción.

Se observa bastante heterogeneidad en la definición de los objetivos específicos, mientras que algunas unidades tienen un alto grado de imprecisión, otras contemplan una sola línea de investigación muy concreta. Desde el punto de vista temático existen algunos temas redundantes, que se contemplan en más de una unidad.

*En general no se aprecia una coherencia organizativa y temática en el mapa actual de unidades de investigación de la UMSS. Tampoco se justifica la existencia de tantas unidades, considerando los recursos reales existentes para la investigación, especialmente los recursos humanos.*

Los cargos directivos de las unidades no siempre han sido seleccionados de acuerdo con un perfil en el que prime la experiencia investigadora y los criterios para los nombramientos parecen haber estado ajenos a una trayectoria investigadora que genere respetabilidad y prestigio científico.

Las relaciones y colaboraciones entre las unidades de investigación son muy esporádicas y casi inexistentes.

*La situación actual propicia la descoordinación en la investigación de la UMSS, la fragmentación de sus débiles infraestructuras y equipamientos, la perpetuación de la insuficiencia en la masa crítica para abordar proyectos de envergadura, el derroche en recursos de gestión, la proliferación injustificada de cargos directivos y la atomización de la actividad investigadora de la Universidad.*

*La conclusión del análisis señala la necesidad de afrontar una reestructuración del esquema organizativo de ejecución de la investigación en la UMSS. Es preciso redefinir el papel de las unidades de investigación y proceder a la recreación de aquellas que puedan justificarse, especialmente desde el punto de vista de los recursos humanos y de su capacidad investigadora.*

#### **IV.2.5. Recursos materiales para la investigación**

A través de la encuesta a unidades de investigación se intentó también captar la disponibilidad de recursos materiales para la investigación. Se solicitó a las unidades evaluar las instalaciones físicas (en términos de disponibilidad y distribución de espacio, condiciones ambientales y requisitos para la instalación

de equipos específicos), así como el equipamiento científico (por ejemplo, si éste es suficiente, si la tecnología es de punta, si las instalaciones son apropiadas, etc.). De igual manera, se averiguó sobre la disponibilidad y grado de organización de centros de documentación, así como de uso de tecnologías y servicios de información y comunicación.

La información reportada por las unidades de investigación muestra bastante heterogeneidad. Los datos muestran que 11 de las 34 unidades tienen un espacio suficiente y unas adecuadas condiciones, tanto ambientales como para la instalación de los equipos instrumentales. 10 unidades reportan que no cumplen con ninguna condición adecuada en cuanto al espacio disponible, condiciones ambientales y requisitos para la instalación de los equipos. Otras 14 presentan varias deficiencias, especialmente espacio disponible y condiciones ambientales.

El 44% de las unidades de investigación declaran tener suficiente equipo instrumental para desarrollar sus actividades. En cuanto a las condiciones en que se encuentran los equipos, en 8 unidades son muy buenas, en 10 son buenas, en 11 son deficientes y en 5 son muy deficientes. El 58% de las unidades aseguran disponer de tecnología de punta en sus respectivos campos de investigación y un mantenimiento adecuado de los equipos. El valor estimado de los equipos científicos disponibles es de unos 3 millones de dólares, con una distribución muy heterogénea entre las unidades. A pesar del cierto grado de satisfacción de las unidades en relación con el equipamiento, se observa que solamente cuatro o cinco unidades cuentan con un nivel de equipamiento, sobre la base del valor económico, que puede considerarse suficiente para las líneas de investigación que se cultivan. No ha podido realizarse un análisis más detallado para conocer el grado de redundancia y de uso real de los equipos disponibles en las diferentes unidades.

Las unidades de investigación cuentan con limitados recursos bibliográficos y escasas suscripciones a revistas científicas internacionales. No existen accesos a bases temáticas de datos internacionales. Muy pocas unidades cuentan con un Centro de documentación bien organizado.

Se observa una cobertura relativamente amplia de redes de ordenadores al interior de las unidades de investigación, disponiendo 24 unidades de estas redes. El acceso a internet es más difundido, ya que 31 unidades afirman disponen de este acceso. Sin embargo, en la mayoría de los casos solamente hay una computadora con posibilidades de conexión. Todavía hay en la UMSS una escasa cultura de uso de la Intranet y de los recursos de Internet. Muy pocas unidades disponen de una página web.

*En la UMSS no parece existir un mecanismo eficaz que garantice la coordinación y racionalización en la adquisición y utilización de los recursos*

*materiales para la investigación, especialmente de los equipamientos científicos y la documentación.*

#### **IV.2.6. Interacciones entre los órganos de dirección y las unidades de investigación.**

Una mínima organización de la investigación en la UMSS exige una adecuada articulación entre la instancia que tiene la responsabilidad de la dirección de la investigación en la Universidad y las instancias ejecutoras. Anteriormente se han comentado las limitaciones que afectan a esta articulación a nivel de la DICYT y las facultades.

Las relaciones entre la DICYT y las unidades de investigación pueden considerarse meramente formales y administrativas. El flujo de relación que se genera en la DICYT se reduce al envío de instructivos periódicos para la remisión de proyectos de investigación, informes de seguimiento e información para la designación del personal de investigación. Así mismo canaliza convocatorias para la organización de eventos científicos. Estas actividades de tramitación se complementan con el flujo que se genera desde las unidades a la DICYT, que se reduce a la solicitud de registro para los proyectos, la solicitud de nombramiento de personal asignado a los proyectos y la presentación de informes.

Los mecanismos previstos para la articulación y coordinación de la investigación en la UMSS no son operativos. La Comisión universitaria de investigación científica y tecnológica, prevista en el Reglamento interno de la DICYT y constituida por el Director de la DICYT y los directores de los institutos de investigación facultativos, no ha llegado a funcionar de acuerdo a lo previsto en el Reglamento. Cabe señalar que entre las funciones y atribuciones de esta Comisión figuran la de proponer políticas globales para la investigación y la coordinación y compatibilización de los planes y proyectos de investigación.

La articulación y coordinación en el nivel facultativo tampoco es suficiente. Los Consejos facultativos, a través del Instituto de investigación correspondiente, aprueban nóminas de personal asignado a investigación, sin pronunciarse sobre la pertinencia temática, calidad científica y número de proyectos de investigación. En algunos casos, el papel de los Consejos los cumple un directorio propio constituido por decanos, autoridades centrales y representantes del organismo de cooperación extranjero.

*Como conclusión puede señalarse que los flujos entre las instancias directivas y las unidades ejecutoras se reducen a aspectos administrativos, especialmente asociados a la asignación de tiempo de dedicación a la investigación, no existiendo una relación basada en el desarrollo de políticas científicas, en la optimización de los recursos, en la colaboración entre los grupos de inves-*

*tigación y en la vertebración de las capacidades de investigación de la Universidad como institución.*

*El modelo organizativo de la investigación en la UMSS puede considerarse como desarticulado, atomizado y disperso, a pesar de tener instrumentos normativos que pudieran dar cierta coherencia al conjunto de actores y de las actividades de investigación. El modelo actual es la consecuencia de un insuficiente reconocimiento de la investigación como función de la Universidad, de la ausencia efectiva de una política científica institucional, del predominio de criterios no estrictamente académicos en la toma de decisiones y de una organización centrífuga del conjunto de la Universidad. En estas condiciones, los actores que son más dinámicos en la investigación o que tienen mayor influencia política generan sus propios espacios de manera autónoma, con la complicidad, en algunos casos, de los organismos de cooperación internacional, que, dadas las condiciones prevaecientes en la UMSS, no pueden contribuir a un fortalecimiento global de la investigación sino a preservar determinados nichos.*

### **IV.3. Políticas para la investigación en la UMSS.**

La política científica es entendida en este documento como el conjunto de principios, objetivos, decisiones, instrumentos y mecanismos que contribuyen al desarrollo de la investigación en el medio y largo plazo. Le corresponde a la UMSS definir la política científica institucional y desarrollar las correspondientes acciones en los marcos legislativos, organizativos, funcionales y financieros.

*La UMSS ha elaborado diferentes documentos en los que se ha definido objetivos y estrategias para la investigación. Sin embargo se ha carecido del interés político por desarrollarlos, no se han arbitrado los necesarios instrumentos para hacerlos viables, y no se ha propiciado una cultura de investigación entre la comunidad académica.*

La ausencia de una política científica a nivel nacional o departamental ha contribuido a la falta de referentes para generar capacidades y orientar la investigación. Este escenario se ha completado con la carencia de medios financieros para la investigación tanto en la Universidad como en el país y con la escasa capacidad de demanda y de colaboración de los sectores productivos y sociales en el campo de la investigación. En estas condiciones, las agencias de cooperación internacionales han marcado las prioridades y el rumbo del desarrollo de la investigación en la UMSS. Este apoyo externo ha sido fundamental para generar capacidades y mantener algunas actividades de investigación de alta calidad.

*La ausencia de una política efectiva y de una visión clara del desarrollo de la investigación por parte de la UMSS, ha debilitado sus capacidades de negociación y de capitalización hacia sus propios objetivos institucionales del apoyo externo de la cooperación internacional.*

#### **IV.4. Comunidad científica de la UMSS.**

Los recursos humanos constituyen el principal capital para el desarrollo de la investigación científica. El análisis de la comunidad científica de la UMSS se ha realizado sobre la base de los datos del Departamento de Personal Académico y de los datos recogidos en las encuestas de las unidades de investigación. La caracterización de la comunidad científica se ha realizado de acuerdo con diferentes criterios. El anexo 9 muestra una numerosa información estadística que ayuda a comprender la naturaleza y características de la comunidad científica de la UMSS.

En este documento se considera a la comunidad científica de acuerdo con el Manual de Frascati de la OCDE e incluye a los investigadores, los gestores de la investigación y el personal de apoyo directo a la investigación.

El número de personas que forma parte de la comunidad científica de la UMSS difiere según la fuente de los datos. En primer lugar se ha diferenciado entre aquellos que son pagados por la UMSS y los que son retribuidos por fuentes externas.

El personal de la UMSS que recibe un salario por dedicación a la investigación es de 207 personas, de los que 187 son personal académico y 20 son personal administrativo. Sin embargo, los datos que se extraen de computar el personal adscrito a las unidades de investigación indican 150 personas, de los que 130 son personal académico y 20 son personal administrativo. Existe, pues una diferencia de 57 académicos que reciben salario como investigadores pero que no están adscritos a unidades de investigación. Parece una clara anomalía que el 28% del personal que figura en la nómina de investigación no realiza tareas de investigación. Este porcentaje varía en las Facultades.

Por otra parte, hay algunos investigadores que pertenecen a la UMSS pero que no perciben salario por investigación, probablemente porque estaba en la etapa de trámite administrativo en el momento de realizarse las encuestas.

El número de investigadores que no pertenecen a la UMSS pero que trabajan en las unidades de investigación, cobrando sus salarios con fondos externos al presupuesto de la UMSS es de 62, lo que representa el 26% del total de investigadores de la Universidad. En general, estos investigadores trabajan en

unidades que tienen apoyo de la cooperación internacional, que constituye la fuente para su financiación. Las unidades que concentran a los investigadores externos son AGRUCO, CLAS, Centro de Biodiversidad, Centro de Alimentos y Productos Naturales y CUMETROP.

De acuerdo con estos datos, la comunidad científica de la UMSS, considerando solamente los investigadores activos asciende a 238 personas. Este número representa las personas físicas. Puesto que la dedicación a la investigación de estas personas es variable, el potencial real de investigación en equivalentes a jornada completa es más bajo. La estimación que se ha realizado señala que hay un alto porcentaje de dedicación a la actividad de investigación, siendo el dato de equivalentes a jornada completa de 199. Las horas de dedicación a la investigación son 31.768.

De los 238 investigadores, 175 dedican entre el 75% y el 100% de su tiempo a la investigación, 43 dedican entre el 50% y el 75% y solamente 20 investigadores dedican menos del 50%.

El 60% de los investigadores son hombres y el 40% mujeres. Esta relación se mantiene entre el personal de la UMSS y el externo.

El 37% de los investigadores tienen entre 41 y 50 años, el 33% entre 31 y 40 años, el 13% más de 51 años y solamente el 12% entre 21 y 30 años. Estos datos muestran una comunidad científica relativamente envejecida, debiendo plantearse la incorporación de personal joven y el relevo generacional como una condición necesaria para mejorar y no perder capacidades de investigación a corto plazo.

Con relación a la titulación de los investigadores, solamente hay 15 con el título de doctor, lo que representa el 6% de la comunidad científica de la UMSS. 80 Investigadores, el 34%, tienen alguna maestría, el 14% una especialidad y el 46% tienen una licenciatura. Los doctores se concentran en algunas unidades de investigación de ciencia y tecnología y de agronomía.

La distribución de los investigadores entre las unidades de investigación es heterogénea. Solamente 9 unidades de las 34 tienen más de 10 investigadores y 20 unidades tienen menos de cinco, existiendo algunas con solamente un investigador. Estos datos confirman algunas de las conclusiones señaladas anteriormente sobre la viabilidad y justificación del mapa actual de unidades de investigación de la UMSS.

El análisis de la permanencia de los investigadores en las unidades señala que el 30% lleva más de nueve años trabajando en la misma unidad, el 19% entre 5 y 9 años y el 45% menos de 5 años.

Los investigadores de la UMSS se autclasifican en 45 disciplinas del código de UNESCO. Casi todos los investigadores se adscriben a más de una disciplina. El análisis del mapa temático muestra donde están las principales fortalezas, debilidades y carencias de las capacidades de la Universidad en investigación. La Tabla 1 muestra las disciplinas en las que hay mayor número de recursos humanos.

TABLA 1. DISTRIBUCION POR LAS DISCIPLINAS MAS FRECUENTES DE LOS INVESTIGADORES DE LA UMSS.

DISCIPLINA	Nº INVEST.	DISCIPLINA	Nº INVEST.	DISCIPLINA	Nº INVEST.
HIDROLOGIA	57	EPIDEMIOLOGIA	21	ING. MEDIO AMB.	16
AGRONOMIA	39	PRODUC. ANIMAL	21	ARQUITECTURA	15
ING. AGRÍCOLA	37	C. NUTRICION	19	C. FORESTAL	15
C. CLINICAS	28	GEOGRAFIA	19	TEC. BIOQUIMICA	15
TEC. ALIMENTOS	28	TEC. CONSTRUC.	18	ZOOLOGIA	15
GEODESIA	23	ETNOGRAFIA	16		

La Tabla 2 muestra la distribución de las capacidades para la investigación por campos científicos basada en la frecuencia de clasificación por disciplinas de los investigadores de la UMSS.

TABLA 2. DISTRIBUCION DE LAS CAPACIDADES PARA LA INVESTIGACION EN LA UMSS

CAMPO	FRECUENCIA	CAMPO	FRECUENCIA	CAMPO	FRECUENCIA
C. AGRARIAS	123	C. DE LA VIDA	41	QUIMICA	12
C. MEDICAS	109	DEMOGRAFIA	21	C. POLITICAS	7
C. TIERRA Y ESP.	106	ANTROPOLOGIA	19	GEOGRAFIA	7
C. TECNOLOGICAS	102	ARQUITECTURA	15	HISTORIA	3
C. ECONOMICAS	49	SOCIOLOGIA	13	EDUCACION	2

Cabe señalar la ausencia de la física entre las especialidades de los investigadores de la UMSS, si bien se conoce que entre los docentes a tiempo horario existen algunos doctores en física.

El análisis del total de recursos humanos dedicados a actividades de investigación requiere contemplar, además de a los investigadores, al personal que desarrolla actividades técnicas y de apoyo. En el caso de la UMSS existe una categoría que son los auxiliares de investigación, que son estudiantes o egresados a los que les falta la tesis de licenciatura, que obtienen una beca-trabajo. El número total es de 202 personas, que se distribuyen en 94 personal de apoyo, 48 técnicos, 44 auxiliares egresados y 16 auxiliares estudiantes (estas dos últimas categorías tienen una dedicación máxima de medio tiempo a las actividades de apoyo a la investigación). En conjunto, el total de horas/mes que dedica este personal a actividades de investigación es de 26.560.



El total de recursos humanos implicados en actividades de investigación en la UMSS es de 440 personas, con un equivalente a jornada completa de 365.

*El porcentaje del personal académico de la UMSS dedicado a las actividades de investigación es del 16%, lo que implica que el 84% de los docentes no realiza tareas de investigación.*

#### **IV.5. Vinculación de la investigación con la docencia de pre y postgrado en la UMSS.**

La vinculación de la investigación con la docencia de pregrado se ha analizado en base a cuatro indicadores relacionados con las actividades de las unidades de investigación. 18 de las 34 unidades (53%) imparten módulos o materias de pregrado. El número total de materias o módulos impartidos es de 74, lo que representa el 6,3% del total impartido en la UMSS.

El 85% de las unidades imparten eventualmente algún curso, taller o evento dirigido a los estudiantes de pregrado, habiéndose impartido a lo largo de un curso escolar 269 actividades.

En 29 unidades (85%) se han realizado tesis de licenciatura, hasta un total de 311, lo que representa el 15% de las realizadas en la Universidad en el período 1998 - 2000. La Unidad de Rhizobiología, el Agroquímico, el Instituto de Investigaciones de Odontología, el Programa Laderas reportan el mayor número de tesis realizadas. No se observa una buena correlación entre la capacidad de las unidades medida por el número de investigadores y su contribución a la producción de tesis.

El 88% de las unidades de investigación permiten el acceso a sus instalaciones y centros de documentación a los estudiantes de pregrado.

*Los resultados obtenidos permiten concluir que hay una vinculación moderada de las unidades de investigación con la docencia de pregrado, pudiendo mejorarse la contribución a la realización de tesis de licenciatura. No se ha podido obtener datos sobre la calidad de la docencia impartida por académicos que desarrollan investigación con relación a los que no la practican habitualmente.*

El ámbito del postgrado es el más propicio para la vinculación con la investigación. El binomio postgrado-investigación constituye una relación fundamental para justificar la oferta de postgrado, pudiendo considerarse al postgrado como una externalidad de la investigación. Incluso el postgrado profe-

sionalizante debería basarse en una base documental y de investigación para ofertar programas actualizados de calidad.

Ya se ha señalado anteriormente que en la UMSS no hay una adecuada articulación entre el postgrado y la investigación a nivel organizativo, si bien en la actualidad se está en el proceso de elaboración de un nuevo marco reglamentario.

La dirección de postgrado está desvinculada de la de investigación en la Universidad y en las Facultades. Solamente a nivel de la Universidad existe una posibilidad de interacción, puesto que el Reglamento General de Postgrado vigente establece una Comisión de Postgrado encabezada por el Vicerrector y compuesta por el Jefe de Postgrado de la Dirección de Planificación Académica, los jefes de postgrado de las facultades y el Director de la DICYT. Esta Comisión tiene atribuciones sobre los aspectos académicos y administrativos del postgrado. Sin embargo, la mayor parte de las decisiones se toman en las facultades, en las que los directores de los institutos de investigación no participan. Adicionalmente al Departamento de postgrado de la DPA y a los departamentos facultativos, existe el Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU), dependiente del Rectorado y con participación de los decanos de facultades del ámbito de humanidades y ciencias sociales. El CESU no está asociado a las unidades de investigación y es un mero ente gestor de cursos de postgrado.

*El vigente Reglamento no compromete a las unidades de investigación en la formulación de la oferta de postgrado ni en la docencia y ni siquiera en la tutoría de las tesis de postgrado. Esta situación es claramente contradictoria con la esencia del postgrado y con la rentabilidad de los recursos disponibles. A corto plazo puede aliviarse esta situación si finalmente se aprueba por el Consejo Universitario un nuevo esquema organizativo y funcional en el que está prevista la creación de una Escuela de Postgrado y un papel relevante de la investigación en la creación y desarrollo de la oferta de postgrado de la UMSS.*

En el año 2000 se desarrollan 47 programas de postgrado en la UMSS, siendo 23 especialidades, otras 23 maestrías y un doctorado. El número de alumnos es de unos 600. El 78% de los programas son originados en los departamentos de postgrado y el 22% en las unidades de investigación. Solamente 5 de las 34 unidades están implicadas en la docencia de postgrado. Estas unidades ofrecen 3 especialidades, 6 maestrías y el único doctorado de la UMSS, que es impartido por el Centro de Tecnología Agroindustrial sobre química de productos naturales.

Adicionalmente al papel activo que algunas unidades de investigación han asumido a pesar del marco normativo, otras unidades han actuado generando iniciativas que se han canalizado por los departamentos facultativos. Investigadores de las unidades también participan como docentes en algunos

postgrados facultativos, si bien su número es muy pequeño comparado con el potencial existente. Solamente 32 investigadores de los 238 (13%) de las unidades de investigación participan en postgrados de cinco facultades.

Algunas unidades de investigación prestan su apoyo para la realización de tesis de maestría de estudiantes de la UMSS, así como de algunas de doctorado de estudiantes de otras universidades que desarrollan pasantías de investigación.

*La UMSS tiene un potencial de recursos humanos en el campo de la investigación que no es aprovechado suficientemente para la docencia de postgrado. A la vez, los programas de postgrado que oferta la UMSS se desarrollan, en gran medida, con prescindencia de las unidades de investigación.*

## **IV.6. Financiación de la investigación en la UMSS.**

Las fuentes de financiación de la investigación en la UMSS son:

- Presupuesto institucional
- Fuentes externas nacionales
- Fuentes externas internacionales

### **IV.6.1. Presupuesto de la UMSS.**

La elaboración de este apartado ha estado dificultada por los escasos datos desagregados proporcionados por las autoridades administrativas y financieras de la UMSS.

La Resolución de la Primera reunión de la RENACYT de la CEUB en 1995 y de la 2ª Conferencia Nacional Ordinaria de Universidades del mismo año, señalan que el presupuesto de las universidades bolivianas dedicado a la investigación debiera ser el 7% del mismo, excluyendo salarios y sueldos.

La metodología de elaboración y estructura del presupuesto de la UMSS no facilita la comprensión de su lógica interna y del destino de las diferentes partidas. Sin embargo, se han realizado algunas estimaciones basadas en una variedad de datos, con el objetivo de conocer el gasto en investigación de la UMSS.

El presupuesto ejecutado en la UMSS en el año 2000 fue de 174 millones de bolivianos. Esta cifra global reportada por la Dirección Administrativa y Financiera incluye el uso de las asignaciones gubernamentales, así como de los

fondos generados por las diversas reparticiones facultativas y centrales de la UMSS por diversos conceptos).

La estimación del gasto en investigación, exceptuando salarios, fue de 3,5 millones de bolivianos, lo que representa el 2% del presupuesto universitario, cantidad que está lejos de los 12 millones que representaría el 7% recomendado.

El presupuesto de la UMSS no contempla una línea presupuestaria específica para la investigación y la DICYT no tiene un presupuesto directamente asignado para sus actividades de fomento, dependiendo de los recursos generales. Se estima que el gasto de la DICYT para actividades de fomento de la investigación en la UMSS fue en el año 2000 de 115.000 bolivianos, lo que representa solamente el 3,2% del gasto total en investigación de la UMSS y es un indicador del papel marginal de la DICYT en la política científica de la Universidad.

La mayoría del gasto del presupuesto universitario en investigación procede de recursos propios generados por las facultades, los cuales se distribuyen de una manera discrecional por las autoridades facultativas. De los 3,5 millones de bolivianos gastados en investigación, aproximadamente el 70% proceden de contratos y servicios y el 30% de otros ingresos.

*La ausencia de una partida presupuestaria específica para la investigación en el presupuesto de la UMSS señala el escaso reconocimiento institucional para esta función y condiciona la actividad investigadora a la obtención de recursos externos, puesto que incluso los recursos presupuestarios de la UMSS dedicados a investigación proceden de fuentes externas, que se contabilizan anualmente como ingresos potenciales.*

#### **IV.6.2. Fuentes nacionales.**

No se han identificado fuentes nacionales que aporten actualmente una financiación significativa para actividades de investigación en la UMSS, independientemente de los ingresos generados por contratos y servicios que se han comentado anteriormente.

#### **IV.6.2. Fuentes internacionales.**

La UMSS ha desarrollado una notable capacidad para la captación de fondos de agencias y organismos internacionales, pudiendo estimarse en unos 14 millones de bolivianos los ingresos medios anuales procedentes de diferentes fuentes y países para actividades relacionadas con la investigación científica y tecnológica.

En el apartado IV.9 se describen los principales países donantes y las características de las ayudas recibidas.

*El análisis de la financiación de la investigación en la UMSS confirma la dependencia de fuentes externas internacionales. Estas aportaciones sobrepasan el 80% del gasto de la UMSS en investigación, excluyendo salarios.*

*Si se incluye las aportaciones internacionales, el gasto total anual en investigación en la UMSS es de 17,5 millones de bolivianos, lo que representa el 10% del presupuesto institucional. Este porcentaje se considera adecuado, si bien los objetivos y los destinos de los fondos no tienen los suficientes impactos en el desarrollo institucional de las capacidades y en los desarrollos de la investigación, por lo que se recomienda la revisión del modelo de financiación.*

#### **IV.7. Actividades de investigación.**

El análisis de las actividades de investigación se ha realizado sobre la base de la información proporcionada por las unidades de investigación y es meramente descriptivo. Las valoraciones se centran en aspectos macro, especialmente relacionadas con aspectos organizativos y de coordinación de las actividades y no se entra en una evaluación científica de la calidad de las investigaciones que se llevan a cabo. La evaluación científica de las actividades de investigación requeriría un planteamiento metodológico diferente.

##### **IV.7.1. Líneas y proyectos de investigación.**

Un primer análisis se ha centrado en las líneas de investigación de las unidades, lo que proporciona información sobre la temática de la investigación en la UMSS. Se observa que hay una dificultad conceptual en la definición de las líneas, que se confunde, en algunos casos con campos o disciplinas científicas y en otros, con proyectos de investigación. Las líneas deberían definir objetivos científicos concretos y viables a cumplir a medio plazo. Estos objetivos se tratan de viabilizar a través de proyectos limitados en el tiempo y con un contexto delimitado e recursos humanos y materiales.

El anexo 10 muestra las líneas de investigación que han sido identificadas por las unidades. Existe un total de 128 líneas de investigación. El número de líneas parece excesivo, habiendo una media de menos de dos investigadores por línea. Se observa que no hay una lógica entre el número de líneas existentes en las unidades y los recursos humanos existentes en las mismas. Unidades que solamente tienen un investigador tienen un gran número de líneas.

La clasificación por campos científicos señala que el 75% de las líneas corresponde a ciencias agrarias (41 líneas), ciencias tecnológicas (20 líneas), ciencias médicas (18 líneas) y ciencias de la tierra y del espacio (17 líneas). Las líneas se clasifican en 44 disciplinas científicas, correspondiendo a agronomía el mayor número de líneas (15), seguida de ingeniería agrícola (10), hidrología (9), producción animal (8) y ciencias clínicas (7).

La correlación de líneas y disciplinas permite hacer el mapa temático de la investigación en la UMSS y conocer el grado de redundancia temática entre las diferentes unidades de investigación, lo que facilita el diseño de políticas que faciliten la colaboración entre unidades. El anexo 11 muestra los datos correspondientes.

El número de proyectos de investigación en ejecución en el año 2000 es de 137. El anexo 12 muestra su distribución por unidades, los títulos y su adscripción a disciplina y campos científicos. El número de proyectos es casi el mismo que de líneas de investigación y también se considera excesivo para las capacidades de la UMSS. Un análisis más detallado muestra la existencia de diferentes tipos de proyectos. Probablemente existe también un problema conceptual, al considerarse los proyectos como un trámite administrativo para la obtención del reconocimiento salarial de los investigadores, más que como un instrumento para organizar y ejecutar las tareas de investigación.

Los objetivos de los proyectos de investigación responden en el 65% de los casos a investigación aplicada, el 19% a investigación básica, el 15% a desarrollo experimental y 1% a investigación básica orientada.

Muy pocos de los proyectos de investigación de la UMSS alcanzan los parámetros aceptados internacionalmente, especialmente en cuanto al equipo de investigación involucrado. El 40% son unipersonales y el 20% cuentan con dos investigadores. Además el tiempo de dedicación a los proyectos es limitado, siendo todavía menor la capacidad del equipo de investigación. En el 78% de los proyectos no se llega a un equivalente en jornada completa (EJC). En el 22% de los proyectos se supera un EJC y de éstos solamente en cuatro proyectos se superan los dos EJC.

*La UMSS tiene que revisar sus políticas y estándares para la acreditación de los proyectos de investigación, no solamente para homologarse con criterios universalmente aceptados, sino para garantizar la pertinencia y calidad de sus actividades de investigación.*

#### **IV.7.2. Contratos de estudios e investigaciones.**

Las unidades de investigación han desarrollado 24 contratos en el período analizado (1998-2000). La tipología de actividades corresponde a 14 estudios,

7 ensayos y 3 proyectos de investigación. Las entidades contratantes son instituciones de la administración departamental y municipal (9 contratos), empresas (9 contratos), la propia UMSS (4 contratos) y la Comisión Europea y una ONG canadiense (1 contrato cada una). Los contratos han involucrado a 97 investigadores, siendo 61 de la UMSS.

El 58% de los contratos (14) los ha desarrollado la unidad de investigación de Geotecnia. El CLAS ha desarrollado cinco contratos, el CISTEL dos y el Agroquímico, Centro del Agua y el CIF La Violeta, un contrato cada uno.

El monto total de los contratos según han reportado las unidades de investigación, ha sido de 163.938 dólares US, de los que el 61% proceden de las empresas contratantes y el resto de las otras entidades.

La ausencia de una instancia en la UMSS que sistematice y difunda la oferta de investigación y de estudios, contribuye a que el número de contratos sea relativamente bajo y las condiciones de los contratos no sean las óptimas para la Universidad. La creación de una Unidad en la UMSS que difunda las capacidades existentes, canalice la vinculación de la Universidad con los sectores externos, evalúe las demandas, analice y gestiones posibles patentes y negocie los contratos, podría redundar en una mayor importancia y rentabilidad de las actividades realizadas bajo demanda. Un caso concreto en el que las condiciones pueden ser manifiestamente mejorables es el convenio establecido entre el Centro de Investigaciones de Forrajes y la empresa que comercializa las semillas.

*El fomento de la actividad contractual requiere el establecimiento de reglas de juego claras y la existencia de incentivos para el personal que participa en estas actividades.*

#### **IV.7.3. Servicios rutinarios.**

Si bien los servicios rutinarios no se deben contemplar entre las actividades de investigación, puesto que generalmente no redundan en un aumento del conocimiento, se incluyen en este apartado por estar desarrolladas por algunas de las unidades de investigación. Estos servicios implican la utilización repetitiva de rutinas y procedimientos establecidos. No obstante, el análisis de los datos y resultados de los servicios puede ser un insumo para la investigación, tanto para el planteamiento de problemas como para la mejora de los métodos y técnicas que se utilizan.

Dentro de este capítulo se han considerado los servicios técnicos, los servicios de laboratorio, la capacitación y la producción de material vegetal. En el período analizado se han contabilizado 4 servicios técnicos, que pueden considerarse

como asesorías y servicios de análisis. El tipo de servicio y la naturaleza de los demandantes permite clasificar estas actividades en el capítulo de contratos.

La actividad analítica constituye la principal actividad de los servicios rutinarios. En el período analizado se ha contabilizado la realización de 27.600 análisis. LABIMED es la unidad con mayor número de análisis, ascendiendo a 18.466. En segundo lugar está el Laboratorio de análisis de Bioquímica, con 3975 análisis. A continuación están el Centro de Medicina Nuclear, con 3.065 análisis, el Centro de Alimentos, con 1.414 análisis y Geotecnia, con 22 análisis. No se tienen datos del Centro de Alimentación y Nutrición. Entre los demandantes se encuentran Hospitales, Servicios de salud, empresas y particulares. Más del 90% de los análisis son cobrados, habiéndose obtenido unos ingresos por estas actividades de 194.000 dólares.

En el capítulo de servicios de capacitación se han incluido cinco actividades consistentes en la organización de actividades docentes bajo demanda y para colectivos específicos. Como en el caso de los servicios técnicos, también se podrían considerar estas actividades como productos de una contratación.

Dos unidades de investigación, BASFOR y el Proyecto laderas desarrollan actividades de producción de material vegetal para su venta.

Según reporte de las unidades de investigación, el total de ingresos por actividades de servicios en el período analizado asciende a 330.000 dólares. No se tiene datos sobre los criterios de utilización de estos ingresos por parte de las unidades, las facultades y la Universidad.

Las unidades de la UMSS desarrollan, además de los servicios retribuidos, numerosas acciones de extensión y de servicios no retribuidos, de las que se benefician numerosas instituciones públicas y privadas y que pueden considerarse dentro de la función de servicio público de la Universidad. En cualquier caso, convendría disponer de algunos criterios para aplicar y diferenciar entre acciones retribuidas y gratuitas. Las que se realizan actualmente no permiten distinguir claramente, tanto por el tipo de acción como de beneficiario, entre un tipo y otro de acciones.

*Una evaluación más detallada de los servicios rutinarios puede permitir una redefinición de la modalidad administrativa de las entidades que los desarrollan. La consideración de la relación investigación/prestación de servicios en estas unidades puede concluir con su desvinculación como unidades independientes y su fusión con otras unidades de investigación, en las que puedan beneficiarse de sus interacciones y sinergias.*



#### **IV.8. Servicios de apoyo a la investigación**

Existe una insuficiente red de servicios de apoyo a la investigación en la UMSS. Cada una de las unidades y facultades ha generado servicios parciales. En el caso del equipamiento científico existe una cultura patrimonialista, producto del desarrollo autónomo de la mayoría de las unidades de investigación, no existiendo centros de instrumentación que permitan una utilización compartida por el conjunto de los investigadores.

Las unidades de almacenes y suministros prestan solamente un apoyo administrativo en la adquisición de materiales e insumos a las unidades de investigación. Parecida es la situación con relación a la unidad de servicios generales y mantenimiento, por lo que el mantenimiento de los equipos instrumentales se realiza por empresas externas a la UMSS bajo demanda de las unidades de investigación. Existen talleres en algunas facultades, como el de vidrio (que está escasamente equipado) y el taller de electrónica del Programa Elektro.

Existen 15 bibliotecas universitarias de reducidas dimensiones, cuyos registros bibliográficos han sido ya sistematizados en ISIS y dicha información puede ser accedida vía internet a través del Biblio Web. Las bibliotecas son en su mayoría facultativas y están destinadas a los estudiantes de pregrado. Cinco bibliotecas corresponden a unidades de investigación y cuentan con material bibliográfico especializado, si bien existen importantes carencias en la dotación de bibliografía y en la suscripción a revistas. Otros centros de documentación especializados, que se han desarrollado con recursos de la cooperación Internacional, están en el proceso de su sistematización en ISIS. La DICYT ofrece un servicio de publicaciones electrónicas, donde los documentos pueden ser accedidos por la web.

La UMSS está en el proceso de ofrecer los servicios de un Centro de cálculo. En el año 1999 se creó el Centro de Estadísticas Aplicada, dependiente de las facultades de ciencia y tecnología, medicina y agronomía, con financiación de la cooperación belga. En la actualidad hay profesionales de la UMSS realizando cursos de perfeccionamiento en Bélgica. Por otra parte, uno de los objetivos del programa de formación de ingeniería matemática es formar profesionales especializados para prestar servicios desde el Centro de cálculo.

La UMSS cuenta con una red informática y las facultades del campus central, las áreas de salud y agraria, el CESU, el ex Banco del Estado y el Rectorado están interconectados por una red de fibra óptica. Algunas facultades como la de ciencias y tecnología, medicina y la administración central cuentan con sus propias redes. Existe una amplia capacidad de acceso a internet a través de un ancho de banda de 1Mbs. Sin embargo, como se señaló anteriormente, las unidades de investigación no aprovechan plenamente estos servicios.

## **IV.9. Producción científica y tecnológica.**

El análisis de la producción científica y tecnológica se ha realizado sobre la base de los datos obtenidos en las encuestas a las unidades de investigación y corresponden al período 1998 - 2000. Los indicadores de producción que se han utilizado son las publicaciones científicas, las patentes, las tecnologías desarrolladas, las innovaciones en productos y los recursos humanos formados en el ámbito de la investigación.

### **IV.9.1. Publicaciones científicas.**

El anexo 13 muestra un estudio detallado de las publicaciones científicas de la UMSS:

El número de artículos publicados en revistas científicas y en libros en el período 1998-2000 es de 191, lo que corresponde a una media de 0,4 artículos/investigador/año. Esta cifra está por debajo de la producción mínima, que se considera internacionalmente de 1 artículo/investigador/año. Once de las 34 unidades (32%) no han publicado ningún artículo científico en los tres años analizados. El número total de investigadores que firma al menos un artículo en revistas científicas en el período considerado, es de 174. Un 27% de los investigadores de la UMSS no ha producido ningún artículo en los años analizados.

El nivel de difusión e impacto internacional de las publicaciones es muy reducido, puesto que solamente el 12,8% de los artículos se han publicado en revistas editadas fuera de Bolivia. El 57% de los artículos se han publicado en las revistas de las propias unidades, lo que refleja un alto nivel de endogamia de la información y de los resultados, así como una cierta resistencia a la evaluación externa. Otro dato de la escasa colaboración interunidades es que el 3,2% de los artículos se han publicado en revistas de otras unidades de la UMSS diferentes a las de los autores. El resto de los artículos (27%) se han publicado en revistas editadas por otras instituciones de Bolivia. El 71% de los artículos publicados en libros, lo han hecho en libros editados en el extranjero, si bien solamente el 24% tienen registro ISBN, que garantiza su catalogación y difusión internacional.

En este análisis no se ha realizado un análisis cualitativo de la calidad, relevancia e impacto de los artículos científicos, considerándose solamente el aspecto cuantitativo de la producción. La mayor cantidad de artículos corresponden a unidades de la Facultad de Ciencia y Tecnología, siendo 69 artículos, que representan el 44,2% de la producción. A continuación están las unidades de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, con 43 artículos y el 28% del total. Las disciplinas científicas que cubren más del 50% de los artículos son hidrología (19%), tecnología de la construcción (17%), agronomía (11%) y antropología cultural (5%).

El 52% de los artículos en revistas y libros están firmados por un único autor, lo que muestra el carácter individual de la mayoría de los trabajos de investigación y las fuertes limitaciones que este hábito impone, especialmente en las ciencias experimentales y la tecnología, donde los grupos de investigación con varios investigadores e incluso las redes de investigación son la forma habitual de desarrollar los proyectos de investigación. Solamente el 29% de los artículos son firmados por tres o más autores.

El 81% de los artículos científicos en revistas y libros proceden de trabajos realizados exclusivamente por investigadores de la UMSS y solamente en el 19% existen colaboraciones interinstitucionales. De los 36 artículos fruto de la colaboración, 6 corresponden a instituciones bolivianas y 30 son fruto de la colaboración internacional.

*El análisis bibliométrico permite obtener conclusiones sobre los modelos de investigación y las colaboraciones, confirmando algunos de los resultados obtenidos a través de otros datos, como la escasa cultura de cooperación en la investigación de la UMSS, siendo llamativo que no exista ninguna publicación fruto de la colaboración con alguna otra universidad boliviana. Así mismo, el porcentaje de publicaciones con instituciones extranjeras no se corresponde con el peso de la cooperación internacional en la investigación de la UMSS, confirmando que esta cooperación es básicamente financiera. La colaboración con instituciones científicas extranjeras es muy baja, puesto que la mayoría de las que aparecen como coautores de los trabajos son las agencias de financiación, y en muy pocos casos figuran universidades o centros de investigación.*

Algunas unidades editan sus propias revistas. El número de revistas editadas por ocho unidades es de 10, editando el Instituto de Investigaciones en Arquitectura tres revistas diferentes. En general no se siguen las prácticas internacionales de contar con un comité editor con personas externas a la UMSS y con un sistema de evaluación por pares externos de los artículos. Su difusión es local.

*La UMSS debería revisar su política editorial para garantizar la calidad de sus publicaciones y el mantenimiento de los estándares internacionales en cuanto a las condiciones para la edición, evaluación y publicación de las revistas y los artículos.*

El número de libros publicados por las unidades de investigación en el período analizado asciende a 37. El 86% han sido editados en Bolivia, si bien la mayoría, el 60%, no tienen un registro ISBN nacional. Se han editado en el extranjero 5 libros, contando uno de ellos con el registro ISBN. El Instituto de Investigaciones en Humanidades, el CIF la Violeta, AGRUCO y PROMETA-CIFEMA han producido la mayoría de los libros. Las ciencias agrícolas y

sociales suponen el 65% de los libros. La mayoría de los libros tienen a un único autor y en tres de ellos hay autores de la UMSS y del extranjero.

La mayoría de la producción se ha expresado en forma de documentos técnicos y en ponencias en reuniones científicas, que fueron 326 y 233, respectivamente.

*Una conclusión general del análisis de la producción científica muestra una relativamente baja productividad o un limitado interés por parte de los investigadores en dar a conocer sus resultados, debiendo profundizarse en el conocimiento de las condiciones y/o motivaciones que conducen a esta situación.*

#### **IV.9.2. Innovaciones generadas por las Unidades de investigación.**

Otro de los aspectos indagados a través de la encuesta a unidades de investigación se relaciona con la capacidad de estas unidades para generar y/o transferir innovaciones tecnológicas. Concretamente, se pidió a las unidades informar sobre: a) patentes desde la creación de la unidad, b) tecnologías desarrolladas (sin patentar) en los últimos diez años y c) productos innovados (sin patentar) en los últimos diez años.

Solamente 10 de las 34 unidades de investigación han reportado el desarrollo de alguna tecnología y la producción de innovaciones en los últimos diez años. Ninguna unidad desde su creación ha registrado alguna patente.

El 88% de las tecnologías han sido desarrolladas en unidades de la Facultad de Agronomía, destacándose el Centro de Investigación en Forrajes y el PROMETA-CIFEMA, con 8 tecnologías cada una, seguidas de AGRUCO, con 4 y el proyecto Laderas, con 2. Entre las unidades de la Facultad de Ciencias y Tecnología, solamente se reportan dos por el Centro de Aguas y en el ámbito de la salud, una por la Unidad materno Infantil.

Se han identificado 32 productos que han sufrido alguna innovación como consecuencia de las actividades de investigación. El 50% corresponden al Programa de fármacos, alimentos y cosméticos (PROFAC) y el 28% al Centro de Tecnología Agroindustrial (AGROQUIMICO).

A pesar de haberse solicitado, no se ha obtenido suficiente información sobre el grado de utilización e impacto de las tecnologías desarrolladas, así como sobre los productos innovados.

### **IV.9.3. Formación de recursos humanos.**

Las unidades de investigación de la UMSS han facilitado la realización de 311 tesis de licenciatura y 151 tesis de maestría en el período 1998 - 2000, así mismo han colaborado en la realización de 13 tesis de doctorado presentadas en otras instituciones. La labor individual en la realización de estas actividades y la falta de integración en equipos que desarrollen una actividad permanente de investigación en un clima motivado y exigente suponen una fuerte limitación a la formación para la investigación. Por otra parte, el desarrollo de estos trabajos puntuales para las tesis de licenciatura puede constituir una autojustificación para algunas unidades. Algunas debilidades y contradicciones de esta situación se ponen de manifiesto al comprobar que unidades que apoyan un buen número de tesis apenas tienen producción científica.

*La UMSS debería seleccionar las unidades o grupos de investigación con mayor calidad, productividad y capacidad de dirección para la formación de los nuevos investigadores y replantearse la función de las tesis de licenciatura y maestría.*

### **IV.10 Dimensión internacional de la investigación de la UMSS.**

El desarrollo de las capacidades para la investigación en la UMSS ha estado históricamente muy ligado a la cooperación internacional. Esta vinculación ha permitido crear capacidades, tanto desde el punto de vista de la formación de recursos humanos como de la creación de infraestructuras y adquisición de equipamiento científico, pero también ha condicionado la agenda de la investigación de la Universidad. Sin poseer una estrategia definida para la Internacionalización de la Universidad, se ha sabido aprovechar oportunidades, generar una imagen de confianza internacional y negociar paquetes de cooperación que si bien han beneficiado a la UMSS, han respondido también a los planteamientos y prioridades de las agencias y organismos de cooperación internacional. El mapa actual de la investigación de la UMSS responde en gran medida a esta circunstancia.

El 30% de los investigadores de la UMSS han obtenido algún grado académico en el exterior. Este porcentaje medio encierra bastante heterogeneidad según los grados. En el caso de los doctores, el 100% se ha obtenido en el extranjero, el porcentaje es del 27% en las maestrías, el 82% en las especialidades y solamente el 6% en la licenciatura. A partir de 1995 se han iniciado algunas experiencias, que están pendientes de evaluación, de programas de formación postgraduada en la UMSS en base a ofertas de universidades extranjeras.

Los países en los que los investigadores han realizado su formación son muy variados, siendo mayoritariamente europeos (Alemania, Bélgica, España,

Francia, Holanda, Inglaterra, Suecia y Suiza), latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y México) y en muy pocos casos en Canadá y Estados Unidos y en un caso en Israel y Malasia.

En el período 1998–2000 han existido interacciones con instituciones extranjeras en 23 de las 34 unidades de investigación. Se han realizado 28 estadias de investigadores de la UMSS en el extranjero y 27 estadias de investigadores extranjeros en las unidades de la Universidad. Mientras que algunas unidades tienen flujos de entrada y salida, en otras solamente son de salida o de entrada. Entre las unidades que solamente han enviado investigadores al exterior están el Programa de Rizhobiología, el IESE, el Instituto de Investigaciones en Humanidades, la Unidad materno-infantil, el Centro de Medicina Nuclear y el Programa Agroquímico. Las unidades que solamente han recibido investigadores del exterior son el Proyecto laderas, Mejocuy, INIA-Museo y el Centro de Alimentos.

Los objetivos y motivaciones de las estadias son diferentes entre los investigadores de la UMSS y los extranjeros. En el primer caso, la mayoría de las estadias son para la realización de cursos de postgrado y la asistencia a eventos de capacitación más o menos formales. Las estadias de los investigadores extranjeros están más centradas en la investigación.

Se han contabilizado 15 estadias de investigadores de la UMSS en países europeos, de las que 7 fueron en Bélgica, 12 estadias en países latinoamericanos y una en Canadá. Los extranjeros que pasaron estadias en la UMSS corresponden a 19 europeos, de los que 6 fueron de Suiza, 3 de América latina, 3 de Estados Unidos, 1 de Canadá y 1 de Japón.

En el período 1998 – 2000 se han celebrado en la UMSS 142 actividades con participación de profesores o investigadores extranjeros. De ellas, 87 fueron cursos, 33 seminarios y 22 otro tipo de actividad. En los nueve años comprendidos entre 1992 y 2000 se organizaron por 13 unidades de investigación 21 eventos internacionales.

El análisis de los proyectos de investigación que se desarrollan en la UMSS no ha mostrado la existencia de proyectos conjuntos con grupos de investigación de instituciones extranjeras. Sin embargo, se ha constatado la participación de investigadores de las UMSS en programas y redes internacionales. Probablemente en algunos casos, los organismos internacionales únicamente financian las actividades, no exigiendo el desarrollo de actividades conjuntas de investigación. La cooperación internacional ha participado financiando proyectos en biodiversidad y recursos naturales, en química fina, medicina tropical, conservación postcosecha, tecnología para viviendas populares y algunos estudios de economía.

Investigadores de la UMSS de 22 unidades de investigación participan en 44 programas o redes internacionales. El número de investigadores es de 97, si bien hay algunos que participan en varios programas y redes, pudiendo estimarse en unos 60 el número real de investigadores participando en este tipo de modalidades de cooperación. Este número representa el 25% del total de investigadores. El mapa geográfico de los organismos patrocinadores de los programas internacionales y redes muestra el mismo perfil que en otras modalidades de cooperación, dominando algunos países europeos, como Alemania, Bélgica, Holanda, Suiza y Suecia, la Unión Europea, Canadá y organizaciones internacionales, como el CYTED, la FAO, la OEA y algunas organizaciones no gubernamentales.

La cooperación internacional ha contribuido a la creación y fortalecimiento de algunas unidades de investigación y a la creación de infraestructura para la investigación. Algunas unidades, como AGRUCO, CLAS, CIF/Rhizobiología En el ámbito de la investigación, se han captado en el período 1995-2000 unos 12 millones de dólares, dedicados a la creación de infraestructura, contratación de personal, formación y movilidad y a la compra de equipamiento. Se ha estimado un monto de un millón de dólares el equipamiento adquirido en los últimos tres años por unidades de investigación. Los países que históricamente han realizado las mayores contribuciones son Holanda, Bélgica y Suiza, habiéndose incorporado Suecia en 2000, a través de un importante proyecto para el fortalecimiento de las capacidades de investigación de la UMSS.

El desarrollo del postgrado de la UMSS ha estado vinculado en menor medida a la cooperación internacional, como medio para su fortalecimiento.

Los tres principales convenios internacionales en el ámbito de la investigación y que se están desarrollando en la UMSS a finales de 2001 con un horizonte de los próximos años son los siguientes:

- Agencia de Cooperación Internacional de Suecia para capacitación de recursos humanos y fortalecimiento de las capacidades de investigación. La contraparte en la UMSS es la DICYT y el monto de 1.565.525 dólares en el período 2000 - 2002.
- Fundación de cooperación entre Institutos Internacionales Holandeses para el fortalecimiento del Centro de levantamientos aeroespaciales y aplicaciones SIG para el desarrollo de recursos naturales (CLAS). El monto es de 1.970.443 dólares para el período 2000 - 2003.
- Programa de cofinanciamiento de la educación superior de Holanda para el fortalecimiento del Centro Andino para la gestión y uso del agua, por un importe de \$us. 696.033 en el período 2000 a 2003.

*Como conclusión puede señalarse que la cooperación internacional ha contribuido especialmente a la formación de recursos humanos, a la creación de infraestructura y adquisición de equipamiento en determinadas unidades y a la financiación de determinadas líneas de investigación. Sin embargo, no se observa una continuidad sostenida, que se traduzca en una relación permanente con grupos de investigación extranjeros y en proyectos de investigación conjuntos. La cooperación internacional de la UMSS ha sido muy dependiente de la oferta de los países extranjeros y agencias de cooperación.*

*El grado de internacionalización de la investigación en la UMSS es mejorable, debiendo establecerse alianzas estables con universidades y centros de investigación o con redes para fortalecer los postgrados y las actividades de investigación asociados a ellos. El desarrollo en los últimos años de unas buenas capacidades para las relaciones internacionales y la buena credibilidad de la UMSS en el exterior pueden facilitar el desarrollo de estas alianzas.*

#### **IV.11. Impactos de la investigación de la UMSS.**

El análisis de los impactos de la investigación en la UMSS se ha realizado considerando el interior y el exterior de la Universidad.

El desarrollo de la investigación en la UMSS ha contribuido parcialmente a la introducción de una cierta cultura de investigación, si bien no ha podido llegar a abrir un espacio suficientemente reconocido y valorado, ni a contrarrestar la cultura dominante en la Universidad, que es la docencia de pregrado, como función básica y prioritaria de la misma.

El mayor impacto de la investigación en el pregrado puede realizarse en la mejora de la calidad de la docencia por parte de los profesores investigadores que participan en la misma. Es de esperar que estos profesores tengan un mayor nivel de formación y de actualización en sus correspondientes materias. El bajo porcentaje de investigadores en el conjunto del profesorado de la UMSS limita este posible impacto positivo.

El impacto de la investigación en el postgrado es limitado, dada la desvinculación normativa y práctica que existe actualmente entre ambas en la UMSS. En la opinión de los directores de las unidades de investigación se refleja que es menor el impacto sobre el postgrado que sobre el pregrado.

*La contribución de la investigación de la UMSS al aumento general del conocimiento científico es relativamente baja, considerando la limitada producción científica difundida en revistas internacionales. La mayor parte de los resultados de la investigación se difunden en revistas o eventos nacionales, lo que puede ser de interés en temas con relevancia local o nacional, pero que*



*no contribuyen a la visibilidad y difusión de la investigación de la UMSS entre la comunidad científica internacional.*

La contribución de la UMSS al desarrollo tecnológico se centra en algunos aspectos puntuales. La mayor parte de los impactos de la investigación de la UMSS se centran en el ámbito agropecuario y de la salud, así como en algunos sectores industriales.

En el ámbito agropecuario se puede destacar las actividades de producción de ciertas semillas, la extensión y la capacitación para la mejora de la producción agrícola, especialmente de forrajes, especies forestales, utilización de malezas y técnicas agronómicas sustentables, así como para la producción de algunos productos cárnicos. Cabe también destacar las contribuciones al conocimiento de la biodiversidad y a la gestión de recursos naturales, así como al desarrollo rural y la mejora de la calidad de vida de las familias campesinas.

En el ámbito de la salud, se puede destacar el apoyo a los servicios de salud, a través de actividades de análisis, diagnóstico y prevención, si bien estas actividades realizadas en unidades de investigación, no se basan, en general, en actividades estrictas de investigación.

Los impactos en los sectores industriales se limitan al desarrollo y difusión de tecnologías para usos locales en el tratamiento de alimentos y aguas, así como de algunos procesos industriales en alimentos y química fina. Se han introducido técnicas de teledetección para la gestión de recursos naturales. Se ha tratado de satisfacer algunas demandas de empresas e industrias a las unidades de investigación, generalmente de consultoría y de servicios tecnológicos. Se puede considerar que el nivel de demandas es muy bajo. Por otra parte, la difusión a los sectores industriales de los resultados de la investigación de la UMSS es también muy limitada. Todo ello es probablemente debido tanto a la inexistencia en la UMSS de una unidad de interfase Universidad-Entorno productivo y social, como a la escasa capacidad de demanda y de capacidades de gestión tecnológica de las empresas e industrias del departamento de Cochabamba.

Por otra parte, se ha percibido un alto nivel de autosatisfacción entre algunos miembros de la comunidad investigadora de la UMSS, que considera que la imagen de esta Universidad en Bolivia es buena o muy buena, realizando aportes significativos al conjunto del sector de la investigación científica boliviana, tanto desde el punto de vista de los recursos humanos e infraestructuras para la investigación de la UMSS, como de sus actividades y resultados científicos y tecnológicos.

## **V. DIAGNOSTICO DE LA INVESTIGACION DE LA UMSS.**

En este capítulo se van a considerar algunas características del entorno que pueden condicionar el desarrollo de la investigación de la UMSS y se van a resumir las principales fortalezas y debilidades de la investigación de la UMSS, que se han puesto de manifiesto en el análisis realizado en el apartado anterior. El diagnóstico constituye, a su vez, una de las bases para el plan de acción encaminado a la constitución de un Sistema de investigación en la Universidad.

### **V.1. Características del entorno.**

- Existe una percepción bastante generalizada entre la comunidad científica de que el escenario actual y futuro de Bolivia se va a caracterizar por la crisis política, económica y social, lo que va a condicionar el apoyo político y financiero a las actividades de investigación científica y tecnológica.
- Progresivo empobrecimiento de la universidad pública y dominio previsible de la función docente para atender al incremento de la población estudiantil, en detrimento de otras funciones, como la investigación.
- Dificultades prácticas y previsibles resistencias en el actual entramado político-estructural de la UMSS para acometer reformas de fondo en la Universidad, como las que se precisan en el ámbito de la investigación.
- Dificultades para la asimilación en la cultura actual de la UMSS de los cambios que se han producido en la organización de la investigación y en los modelos de generación y transferencia del conocimiento a nivel internacional.
- Previsible mejora a medio plazo de las condiciones para el desarrollo de la investigación en Bolivia como consecuencia de la aprobación en 2001 de la Ley de Fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación y de la puesta en marcha de un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Bolivia puede seguir siendo un país que reciba un importante apoyo por parte de la cooperación internacional.

## **V.2. Fortalezas**

- La UMSS reconoce formalmente en sus marcos estatutarios y estratégicos la importancia de la función de la investigación, contando con una arquitectura normativa en este ámbito.
- La UMSS cuenta con un número significativo de recursos humanos para desarrollar actividades de investigación científica y tecnológica, así como un razonable nivel de equipamiento científico en algunos ámbitos de la investigación.
- La mayoría de la comunidad investigadora de la UMSS tiene un alto nivel de entusiasmo y de motivación, mostrando un notable interés en la mejora de su formación.
- Buena parte de las líneas de investigación están conectadas con problemas de interés económico y social, existiendo una razonable vinculación con el medio local y departamental.
- Las capacidades y actividades de investigación de la UMSS constituyen uno de los pilares de la investigación de Bolivia.
- La UMSS ha conseguido un razonable reconocimiento y credibilidad entre las agencias de cooperación internacional.

## **V.3. Debilidades.**

- La consideración de la función de la investigación en la política institucional es fundamentalmente retórica y no se expresa en políticas efectivas ni en instrumentos para su fomento y consolidación. El tratamiento de la investigación es contradictorio. Se reconoce su importancia, pero es desincentivada en la práctica. En la realidad, la investigación es una posterioridad en la Universidad y solo marginalmente constituye parte de su cultura.
- La arquitectura normativa-reglamentaria referida directa o indirectamente a la investigación de la UMSS es extraordinariamente prolija, dispersa y enmarañada, dominando una visión meramente administrativa y estando muy alejada de la realidad por la que operan actualmente los procesos de la investigación científica y tecnológica.
- El marco normativo propicia que la toma de decisiones sobre la organización de la investigación en la UMSS se pueda basar en criterios meramente

políticos y clientelares, en lugar de en criterios basados en la calidad y experiencia científica. Por otra parte, algunos de los órganos que toman decisiones sobre aspectos relacionados con el desarrollo de la investigación carecen de la competencia técnica y de los conocimientos para llevar a cabo evaluaciones basadas en el rigor y la pertinencia científica, así como en la debida transparencia.

- El marco normativo discrimina salarialmente la dedicación a la investigación científica y no contempla reconocimientos ni incentivos a las actividades de investigación, dificultando la permanencia y captación del personal con mayores cualificaciones para la investigación, incluyendo los formados en el exterior. Los esquemas de personal y de contratación no están adecuados a las funciones de la investigación.
- La estructura y competencias facultativas, unido a la insuficiencia de instrumentos de fomento y de gestión, debilitan el papel de la DICYT como elemento vertebral de la política científica de la UMSS.
- El conjunto de unidades de investigación de la UMSS no responde a una lógica institucional, ni constituye el modelo organizativo más eficiente para el desarrollo de la investigación. Criterios autónomos facultativos, imposiciones de las agencias de cooperación extranjeras y motivaciones coyunturales y personales han tejido un mapa organizativo para la investigación en la UMSS que presenta duplicaciones, segmentación de la escasa masa crítica, compartimentalización de infraestructuras, multiplicación de cargos directivos, barreras disciplinares y ausencia de coordinación y colaboraciones. La asociación conceptual de las unidades de investigación con las facultades y aún con las carreras, supone un modelo de organización que es poco compatible con la investigación multidisciplinar y especialmente, con la escasez de recursos humanos y materiales para la investigación que dispone la UMSS.
- Existen anomalías en la caracterización de los investigadores de la UMSS. Una parte importante de los recursos salariales adscritos a la investigación se destinan al pago de docentes que no realizan esta actividad.
- La mayoría de los docentes de la UMSS no realiza actividades de investigación.
- La mayoría de los investigadores han desarrollado sus habilidades a través de procesos de autoformación y son autodidactas, lo que plantea algunas debilidades, como la escasez de liderazgos científicos y las dificultades para abordar problemas complejos y para el desarrollo de buenas prácticas de investigación. Un tercio de los investigadores han recibido alguna formación en el exterior.

- El modelo de organización del postgrado y el menor papel que desempeñan las unidades de investigación en esta etapa de la docencia, ocasiona una insuficiente articulación del binomio postgrado-investigación, con la consiguiente pérdida de la garantía de calidad y de los beneficios de las sinergias que deben existir entre ellos.
- La financiación de las actividades de investigación es dependiente de fuentes externas. La contribución de la UMSS se dedica prácticamente al pago de las "horas de investigación". Dado que en Bolivia no hay esquemas de financiación de la investigación a nivel nacional, los recursos deben conseguirse de fuentes variadas y especialmente, de la cooperación internacional, que en la práctica determina la agenda de la investigación.
- Las actividades de investigación en la UMSS están muy atomizadas en numerosas líneas de investigación y en miniproyectos. Esta situación produce una baja productividad y un menor impacto. La UMSS no tiene establecidos procedimientos de evaluación "ex-ante" ni "ex-post" de los proyectos de acuerdo con criterios universalmente aceptados, por lo que no hay ninguna garantía de calidad en los mismos. La ejecución de las actividades de investigación se complementa con algunas actividades bajo contrato de instituciones públicas y privadas y de un número importante de servicios, generalmente rutinarios, que responden a actividades de extensión y vinculación social a las comunidades, más que a investigación. A pesar de la importancia de la ayuda internacional se constata un bajo nivel de colaboración en proyectos de investigación conjuntos con una dimensión internacional.
- El esquema organizativo, los problemas administrativos y la escasez de recursos financieros ocasionan una baja productividad, especialmente utilizando indicadores convencionales de producción científica y tecnológica. En algunos casos, los resultados de la investigación de la UMSS han sintonizado con algunos sectores, que de una manera puntual han resultado beneficiados. Además de los factores estructurales ya señalados, la difusión de los resultados y el nivel de impacto de la investigación de la UMSS está limitado por la inexistencia de esquemas de interfase entre la Universidad y los sectores productivos y sociales de su entorno.

## **VI. ANALISIS DE AREAS DE OPORTUNIDAD PARA LA INVESTIGACION DE LA UMSS.**

En este apartado se analizan los campos temáticos, objetivos y líneas de investigación que pueden constituir las prioridades para la investigación de la UMSS. Los aspectos que se analizan y que constituyen los fundamentos para la definición de las prioridades son los siguientes:

- Capacidades existentes
- Demandas del interior de la UMSS, especialmente del postgrado
- Demandas del exterior de la UMSS
  - Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
  - Sectores sociales
  - Sectores productivos
  - Agencias internacionales de cooperación
- Oportunidades emergentes

El análisis de estos aspectos contribuye a generar un menú de campos y temas de interés, al que se deberán aplicar una serie de criterios de valoración para definir los prioritarios. Los temas pueden diferenciarse en función de su desarrollo a corto, medio y largo plazo y de las modalidades de acción, desde la formación y especialización de recursos humanos a la elaboración de programas y la ejecución de proyectos específicos de investigación.

### **VI.1. Análisis de las capacidades existentes.**

Los recursos humanos implicados en las actividades de investigación constituyen el elemento fundamental de las capacidades existentes en la UMSS. Los datos analizados en el apartado IV proporcionan información, especialmente cuantitativa, sobre las capacidades de la UMSS para el desarrollo de la investigación. Al no haberse realizado una evaluación científica del conjunto de la comunidad investigadora, no es posible disponer de datos cualitativos para la identificación de los liderazgos y de las áreas que concentran mayor calidad y excelencia.

El análisis de las disciplinas científicas en las que se han adscrito los investigadores, así como la temática de las líneas de investigación y de los

proyectos permiten identificar que los ejes actuales de la investigación de la UMSS son:

- Agroalimentación
- Biodiversidad y recursos naturales renovables
- Medicina y salud
- Suelos y recursos hídricos
- Humanidades y ciencias sociales.

Los cinco ejes muestran una amplia dispersión temática en las líneas de investigación que se llevan a cabo, siendo difícil encontrar algún tema en el que exista una cierta concentración de recursos humanos, a pesar de que algunos se llevan a cabo independientemente en diferentes unidades, como es el caso de la gestión de recursos hídricos.

Los ejes descritos son grandes campos en los que la UMSS posee capacidades para la investigación, independientemente de las líneas y proyectos que se llevan a cabo en la actualidad. Una reagrupación de los recursos humanos en torno a unos pocos temas bien definidos dentro de estos ejes o incluso en temas transversales a ellos, permitiría plantear objetivos de investigación más ambiciosos, garantizar mejor la viabilidad de su consecución y aumentar los impactos.

Uno de los talleres celebrados para la elaboración de este Plan de Acción tuvo como objetivo la valoración de las líneas de investigación actuales por parte de la misma comunidad investigadora de la UMSS. La valoración obtenida constituye un importante aporte para la identificación de las líneas que puedan ofrecer un mayor interés y que pueden tener mayores oportunidades para concentrar el interés de los investigadores.

Los criterios de valoración utilizados han sido:

- Interés científico y tecnológico
- Grado de consolidación
- Productividad
- Captación de financiación externa
- Potencial de transferencia de los resultados
- Relación con el postgrado
- Multidisciplinaridad

La realización del taller ha puesto de manifiesto el relativo desconocimiento existente entre la comunidad científica de la UMSS de las líneas de investigación que se llevan a cabo, lo que muestra la necesidad de mejorar los sistemas internos de información y debate científico

De acuerdo con los resultados del taller, las líneas de investigación que pueden proporcionar mayores oportunidades para la investigación son las siguientes:

- Conocimiento, valorización y conservación de la biodiversidad de la región.
- Gestión integral de recursos hídricos
- Mejora y agronomía de productos forrajeros y forestales
- Sistemas de información geográfica para la gestión de los recursos naturales
- Principios activos de productos naturales y etnofarmacología
- Enfermedades tropicales prevalentes en la región
- Seguridad alimentaria
- Conservación y tratamiento de alimentos
- Desarrollo local y de las comunidades rurales
- Mejora del habitat popular
- Economía regional
- Población y desarrollo

La identificación de estas líneas constituye una primera aproximación. La mayoría de ellas son todavía muy generales y se deberán concretar programas y proyectos en función de los intereses y capacidades de la comunidad científica, así como de las posibles demandas externas. Se recomienda realizar una evaluación científica de las capacidades de investigación de la UMSS, realizada por expertos externos en los diferentes ámbitos temáticos, para afinar con mayores garantías las líneas más promisorias.

El abordaje de algunos de los programas y proyectos puede requerir la complementación de las capacidades existentes, mediante la colaboración y cooperación con otros grupos de investigaciones de instituciones bolivianas y del exterior. La determinación de las líneas prioritarias constituirá una guía para la formación de nuevos investigadores y la contratación de científicos.

Algunas de las áreas de oportunidad identificadas, pero que su desarrollo actual está limitado por la ausencia de recursos humanos cualificados o por la atomización de las actividades de investigación, son las siguientes:

- Estudios integrados en el ámbito de las ciencias agrarias, incluyendo el análisis de la biodiversidad desde el punto de vista agropecuario, el manejo integrado de cuencas, la producción agraria, los aspectos socio-económicos y la agroindustria.
- Medio ambiente y desarrollo local
- Educación en salud integral
- Gestión integral del sistema de salud.
- Contaminación ambiental
- Búsqueda de nuevas fuentes de alimentos



- Búsqueda de nuevas fuentes de energía
- Petroquímica
- Robótica y automatización
- Desarrollo humano sustentable
- Gestión de la tecnología

Cabe señalar la buena disposición de la mayoría de la comunidad investigadora por hacer un esfuerzo para mejorar la pertinencia e impacto del trabajo de investigación, exigiendo una serie de contrapartidas que son completamente razonables, como son un mayor respaldo institucional, un reconocimiento explícito del trabajo de investigación, una orientación más precisa, a través de una política científica de la Universidad, una mayor interacción con otras instituciones y actores, un fortalecimiento de las capacidades, a través de la formación permanente y de las mejoras en infraestructura, equipamiento y financiación y una evaluación periódica de los resultados.

## **VI.2. Análisis de las demandas de la oferta de postgrado de la UMSS.**

La oferta de postgrado de la UMSS se centra en especialidades y maestrías profesionalizantes y en menor grado de investigación.

El bajo número de doctores en la UMSS limita las posibilidades de oferta en el nivel doctoral. El único programa de doctorado que se ofrece actualmente es en química, con un bajo número de estudiantes. Este programa debería reconsiderarse, porque no agota las posibilidades de oferta. Se precisa realizar una evaluación de las alternativas que existen de organizar algún programa de doctorado multidisciplinar, mediante una participación conjunta de los doctores existentes y la colaboración de doctores de otras universidades bolivianas o alternativamente, de universidades extranjeras, a través de la organización de doctorados conjuntos internacionales. A medio plazo es preciso considerar la posible incorporación a la UMSS de doctores que se están formando actualmente en el extranjero.

Los 15 doctores actuales se concentran en el Centro de Alimentos (3), Agroquímico (3), Agruco (2), proyecto caprinos (2) y uno en cada uno de las unidades siguientes: Limnología, Biodiversidad, Cistel, Cep y Clas. El principal criterio para la selección del o de los futuros programas de doctorado debería ser la identificación de los núcleos de investigación más activos y de mayor calidad, para, a partir de ellos, construir un programa interdisciplinario, buscando la complementación sobre la base de la colaboración nacional e internacional, pero manteniendo el liderazgo de la UMSS.

El eje agroalimentario-recursos naturales puede ofrecer las mejores oportunidades y ser la base para la generación de un futuro nuevo programa de doctorado, que no tenga carácter disciplinar, como el de química, sino interdisciplinar y orientado, desde el punto de vista de la investigación, a temas concretos de interés local, regional y nacional. La oferta de este programa se deberá proyectar al conjunto del país, por ser el único en esta materia.

En el ámbito de las maestrías de investigación, las mejores oportunidades pueden surgir de la constitución de equipos interdisciplinarios formados por los investigadores más activos. Para ello es preciso desvincular la oferta del postgrado de las facultades y considerarla como una mera prolongación del pregrado. Considerando los investigadores actualmente existentes con el título de maestría y de doctorado se puede organizar algunas maestrías sobre la base de la complementación de los grupos de investigación de la UMSS. Una propuesta provisional para la temática de estas maestrías es la siguiente:

- Agrobiología
- Tecnología de alimentos
- Biodiversidad y gestión de recursos naturales renovables
- Salud pública
- Recursos Hídricos
- Desarrollo humano

La definición de estos programas sobre la base investigadora de la UMSS constituye el fundamento para la calidad y prestigio de la oferta de la Universidad. Estos programas constituyen el marco de referencia para negociar colaboraciones nacionales e internacionales que contribuyan a complementar al profesorado de la UMSS y a diversificar las líneas de investigación que se desarrollen en cada uno de ellos.

El resto de las maestrías, diplomados y especialidades de la UMSS pueden tener un carácter profesionalizante y su oferta basarse tanto en las capacidades de la Universidad, como en la demanda de estudios existente.

### **VI.3. Demandas del exterior de la UMSS**

Las demanda externas de investigación a la UMSS pueden proceder de diferentes instancias y estar condicionadas por diferentes lógicas. A su vez, existe un gradiente muy elevado en cuanto al carácter explícito y al grado de concreción de las mismas.

### **VI.3.1. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación**

A medio plazo es previsible que Bolivia cuente con un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Este Plan determinará un escenario de prioridades, programas y acciones que serán el punto de referencia para el desarrollo de las actividades de investigación de las instituciones bolivianas. La participación en este Plan deberá ofrecer las mayores oportunidades a la investigación de la UMSS. La Ley 2209 de Fomento de la Ciencia, tecnología e innovación, aprobada en 2001, también tiene previsto la creación de un Consejo Departamental de Ciencia, tecnología e Innovación, que planteará orientaciones y demandas a la investigación de la UMSS.

El análisis de la estructura de los sectores productivos y de la problemática de los sectores sociales proporciona información relevante para identificar demandas explícitas e implícitas, acomodar los objetivos de la investigación y definir prioridades.

### **VI.3.2. Demandas y oportunidades en los sectores industriales.**

La distribución del producto interno bruto del Departamento de Cochabamba muestra que el 32% corresponde a la industria manufacturera, incluyendo el procesamiento de los productos energéticos, el 15% a la actividad agrícola, el 13% al transporte, el 13% a establecimientos financieros, el 9% a servicios públicos, el 7% a extracción de petróleo y gas, y el resto a otras actividades económicas. El sector industrial ha ido sustituyendo al sector agrícola en importancia económica, si bien este último es fundamental en términos de mantenimiento de la estructura social y el medio ambiente.

La producción industrial más importante se centra en la fabricación de muebles, plásticos, la madera, prendas de vestir, productos de arcilla, calzados, productos lácteos, productos de metal y aunque con un número menor de establecimientos, representan un importante volumen de fabricación la industria cervecera, la producción de fiambres y embutidos y de artículos eléctricos. Los principales productos de exportación son los aceites, especialmente los crudos de petróleo, los productos derivados de la soja y los curtidos de cueros y pieles de bovino.

No se ha realizado un análisis detallado del nivel tecnológico del sector industrial del departamento de Cochabamba, si bien las informaciones existentes lo señalan como una de las limitaciones para aumentar la calidad de los productos y la productividad de las industrias. Es recomendable la realización de una auditoría tecnológica en los diferentes subsectores para identificar demandas, que probablemente entrarán más en el ámbito de los servicios tecnológicos y de la realización de estudios puntuales para solucionar problemas concretos, que de la investigación, pero que pueden poner de

manifiesto temas de investigación para mejorar los sistemas productivos y la calidad de los productos. Junto al factor tecnológico será también preciso considerar para encarar los problemas estructurales de baja productividad de la economía de Cochabamba, los aspectos culturales, gerenciales, comerciales, la estructura de las demandas y el consumo, así como la organización social en torno a los procesos productivos.

*Cruzando las capacidades de investigación existentes en la UMSS y los sectores industriales, se encuentra que existen claras oportunidades para la investigación en tecnología de alimentos, orientando la misma a los productos más importantes para la industria local. Las capacidades de la investigación en química pueden enlazar con las industrias de plásticos, curtidos, fibras, pieles y arcillas. Así mismo, la investigación en la mejora de los procesos puede contribuir a la introducción de técnicas de automatización específicamente diseñadas para las necesidades de la industria local, así como a la adecuación de los procesos de fabricación de bienes de capital.*

*Los recursos naturales no renovables, especialmente hidrocarburos y minería forman parte del patrimonio del departamento. Cochabamba es el primer productor nacional de petróleo crudo, siendo previsible que se incrementen las oportunidades en el ámbito de la explotación de hidrocarburos y de la producción de derivados del petróleo y del gas, debiendo plantearse como áreas estratégicas para el desarrollo de nuevas capacidades de investigación en la UMSS.*

### **VI.3.3. Demandas y oportunidades del sector agropecuario.**

La actividad agropecuaria incluye al 56% de la población económicamente activa, pero solamente contribuye con el 15% al PIB del Departamento. Cochabamba es uno de los dos departamentos bolivianos que no ha elaborado un Plan de Desarrollo Agropecuario Rural, por lo que no hay un marco de referencia para determinar prioridades para la investigación.

La agricultura del valle y andina ha registrado en los últimos diez años tasas de crecimiento próximas a cero y muestra en casi todos los cultivos unos rendimientos por hectárea muy bajos, siendo entre un tercio y un cuarto de los que se logran en los países vecinos. Algunos de los factores asociados al bajo rendimiento son la calidad de las tierras, su distribución, los hábitos agronómicos, la elección de cultivos y semillas, el manejo de los recursos hídricos y de los bosques, así como la deficiente adopción de tecnología en el proceso productivo. La insuficiente estructura de transportes contribuye también a la debilidad del sector agropecuario. El análisis de los factores que contribuyen a la baja productividad y la generación y difusión de tecnología para los procesos de la producción agropecuaria constituyen claras oportunidades para la investigación de la UMSS.

El perfil y problemática de la agricultura del trópico es diferente. Las condiciones de los cultivos junto a las condiciones sociales, culturales, económicas y de infraestructuras de la zona requieren estudios específicos. El procesamiento de los productos para aumentar el valor agregado requiere investigaciones sobre tratamientos postcosecha y tecnología de alimentos.

Los subsectores más destacados en el ámbito agropecuario son los relacionados con los productos lácteos y el avícola. Cochabamba ocupa el primer lugar en la producción de pollo parrillero y los 42 millones de unidades producidas en 2000 representan el 60% de la producción nacional.

*La integración entre sectores puede lograrse articulando un eje de investigación que apoye transversalmente a la cadena producción agropecuaria-tecnología postcosecha-agroindustria-seguridad alimentaria y, eventualmente, exportación.*

#### **VI.3.4. Demandas y oportunidades de los sectores sociales.**

Las demandas para la investigación de los sectores sociales están muy relacionadas con las condiciones de vida y la problemática política y social. En muchas ocasiones las demandas son implícitas y se centran en un mejor conocimiento de las causas que sustentan tanto estas condiciones, como la misma problemática.

El 60% de los hogares de Cochabamba son pobres y más de la mitad de ellos son indigentes, con ingresos por debajo del nivel de subsistencia. La población es muy joven, con un 40% de personas menores de 14 años. El nivel educativo es muy bajo, con un promedio de años de instrucción en la PEA de cinco años, que desciende a tres en las poblaciones rurales. Existe una alta participación en el empleo del sector menos estructurado, existiendo un tercio del empleo por cuenta propia. Hay poca vertebración institucional y asociativa, por lo que las tensiones sociales se canalizan con dificultad y desembocan en situaciones de violencia.

Se han identificado numerosos temas que ofrecen valiosas oportunidades para la realización de estudios e investigaciones y cuyos resultados pueden contribuir a elevar el nivel de vida y de convivencia social. Ciertamente muchos de los problemas requieren, además de estudios, de acciones políticas y de compromisos sociales.

La agenda para la investigación puede contemplar los siguientes temas:

- Pobreza y exclusión social. Se plantea la creación de un Observatorio departamental para el seguimiento y evaluación en Cochabamba de la Estrategia Boliviana de Reducción de la Pobreza. El tema se relaciona

también con los análisis asociados al desarrollo humano, la equidad y el género.

- **Gobernabilidad.** Este es un tema muy amplio, que deberá ser acotado, pero que tendrá que contemplar el análisis en el entorno regional y local de la vinculación entre el poder político y la sociedad, los procesos de descentralización, así como aspectos críticos como la corrupción, el tejido del narcotráfico y las políticas antidroga.
- **Estrategias y políticas económicas.** Si bien es un tema sectorial, su análisis es fundamental para comprender sus consecuencias. Las estrategias y políticas obedecen a determinadas concepciones y modelos de desarrollo, por lo que su impacto se amplifica en todo el contexto social.
- **Interculturalidad.** Los estudios sobre las identidades culturales y las percepciones de las diferentes comunidades sobre el significado del desarrollo y de su contribución al mismo, constituyen elementos de referencia fundamentales para sustentar la convivencia, tolerancia y respeto mutuo.
- **Población y desarrollo.** Las características demográficas de Cochabamba y su evolución justifican un mayor conocimiento, así como sus relaciones con otras variables y fenómenos sociales, como los niños de la calle, el trabajo infantil, las migraciones, la acelerada urbanización y los procesos de asimilación social.

Bolivia tiene innumerables problemas que afectan a la calidad de vida de su población y que están asociados a la pobreza. En el ámbito de la salud, todavía se requiere en el departamento de Cochabamba un mejor conocimiento de las causas y de los remedios de estados muy generalizados, como la desnutrición, que afecta a más del 50% de la población o de enfermedades prevalentes como el Chagas y la diarrea. Relacionados con la salud, pero que constituyen ámbitos propios para la investigación son la vivienda y el acceso al agua potable y al saneamiento.

La educación constituye el factor clave para la movilidad y el desarrollo personal y social. La educación constituye un ámbito de permanente demanda de estudios e investigaciones encaminados a mejorar sus contenidos, prácticas docentes y organización.

El nivel de los servicios constituye un elemento fundamental para garantizar la calidad de vida. La mejora y ampliación de su cobertura constituyen oportunidades para la investigación. Las infraestructuras urbanas, las fuentes y servicios relacionados con la energía, las comunicaciones y el acceso a la

información y la comunicación son ámbitos que requieren estudios de base y desarrollo tecnológicos.

El medio ambiente incide en la calidad de vida y en la sostenibilidad del desarrollo, por lo que se convierte en un ámbito prioritario para la investigación. Se pueden determinar cuatro ejes, que a su vez están interrelacionados: la biodiversidad, la contaminación, la lucha contra la erosión y la gestión integral de los recursos hídricos.

### **VI.3.5. Oportunidades y capacidades para la investigación.**

*El análisis de las demandas que provienen de los sectores productivos y del conjunto de la sociedad desemboca en un menú casi interminable de oportunidades para la investigación. Sin embargo, esto plantea un difícil dilema para la política científica, porque la cuestión no es tanto identificar en qué se debe investigar, sino en reconocer en qué se puede hacer investigar útil y en qué se pueden obtener resultados basados en el rigor y la competencia intelectual, frente a simples estudios puntuales, superficiales y paracientíficos. El factor crítico, el cuello de botella y la respuesta al dilema se encuentra en la existencia o no de una comunidad investigadora bien formada y con capacidad de abordar con rigor problemas complejos. La investigación no es una actividad voluntarista de interesados, sino la actividad de profesionales motivados que dominan los métodos y las técnicas de la investigación. Por ello, la clave consiste en seleccionar los temas para los que se dispone de investigadores competentes, elaborar programas integrados e integradores y propiciar la colaboración y cooperación entre grupos de investigación para aumentar la masa crítica y propiciar la complementariedad.*

El énfasis en investigación aplicada que reclaman la mayor parte de los actores sociales no es sinónimo de investigación de menor calidad. La investigación aplicada exige tanto nivel o más de excelencia que la investigación básica, requiriendo de investigadores experimentados, equipamientos adecuados y una aproximación metodológica rigurosa y adaptada a los objetivos planteados.

### **VI.3.6. Demandas y oportunidades de las agencias internacionales de cooperación.**

Como se ha señalado anteriormente, existe una gran dependencia de la financiación de los gobiernos extranjeros y de las agencias internacionales para el desarrollo de actividades de investigación en la UMSS. La ausencia de políticas científicas y fuentes de financiación nacionales ha dado un cierto protagonismo a los intereses y a la financiación extranjera, que realmente han contribuido a determinar la agenda de la investigación. En estas condiciones, unas buenas capacidades para la negociación se convierten en cruciales para rentabilizar

institucionalmente el apoyo externo, debiendo resolverse los problemas de sustentabilidad que plantea una estrategia de desarrollo científico basada en la cooperación financiera internacional, especialmente en el caso de creación de centros e infraestructuras.

El volumen de recursos captados de la cooperación internacional por la UMSS es muy importante. Desde mediados de los años 90 hasta el año 2000 estos recursos ascienden a 21,7 millones de dólares. Unos 12 millones se destinaron al ámbito de la investigación, a través del financiamiento de estudios y proyectos de investigación y en su mayor parte, al fortalecimiento de algunas unidades de investigación, especialmente el Centro de Agroecología, el CLAS, el proyecto de Rhizobiología, el Centro Andino para la gestión y uso del agua, el Centro de aguas y saneamiento ambiental y el Centro de planificación y gestión.

La cooperación internacional es un eficaz instrumento para la política científica, siempre que se oriente a la creación de capacidades, al fortalecimiento institucional y a la consecución de los objetivos a medio y largo plazo de la UMSS. Las oportunidades que ofrece una cooperación internacional integrada en la política científica institucional son muy grandes y afectan a casi todos los ámbitos del desarrollo científico y tecnológico. En el estado actual de la UMSS, las mayores oportunidades pueden estar en:

- Formación y especialización de los investigadores
- Fortalecimiento de los postgrados de investigación de la UMSS
- Apertura y consolidación de líneas de investigación en temas estratégicos
- Desarrollo de proyectos de investigación conjuntos

Los planteamientos de la cooperación internacional de la UMSS, como lo están haciendo en los últimos años, deben continuar evolucionando desde una etapa de cooperación basada en la captación de financiación a otra basada en las actividades conjuntas. Las experiencias con agencias de cooperación de Bélgica, Holanda, Suecia y Suiza podrían reconducirse en el marco del plan de acción para la creación del sistema de investigación en la UMSS.

#### **VI. 4. Oportunidades emergentes.**

La incorporación a la Universidad de los investigadores que están actualmente en fase de formación dentro del programa de cooperación con Suecia, así como de otros programas, va a suponer un notable impulso a las actividades de investigación de la UMSS y la aparición de nuevas oportunidades. En este sentido, se precisa hacer una previsión con tiempo para determinar las líneas de investigación que serán acometidas y asegurar los medios necesarios y las adecuadas condiciones de trabajo para lograr su incorporación a la Universidad.



A principios del año 2002 se encuentran 68 investigadores más o menos asociados a la UMSS, pero que están disfrutando de becas y ayudas obtenidas de la cooperación internacional a través de la Universidad, en diferentes países extranjeros. De ellos, 37 están realizando sus doctorados en biotecnología, tecnología de alimentos, química de productos naturales, agronomía, manejo de recursos naturales, ciencias ambientales, economía y ciencias sociales.

Un nuevo ámbito de oportunidades para la investigación de la UMSS puede surgir de una mayor interacción y vinculación con los gobiernos locales, tanto como fuente de demandas para la investigación como de transferencia de conocimientos y tecnologías para el fortalecimiento de la gestión y el desarrollo de las políticas públicas.

Con objeto de ampliar las oportunidades, especialmente en el campo de la difusión y transferencia de tecnología, así como en el campo social, se deberán consolidar en el futuro alianzas estratégicas con Organizaciones No Gubernamentales. Estas alianzas complementan adecuadamente las capacidades existentes en la Universidad, mejoran su proyección e impactos y contribuyen también a fortalecer las capacidades de acción de las ONGs.

*La UMSS deberá acometer un estudio de prospectiva para identificar los campos y líneas de investigación promisorias a medio y largo plazo en el contexto de la previsible evolución económica y social del departamento de Cochabamba y de Bolivia. Los resultados de este estudio permitirán conocer las oportunidades emergentes y elaborar una política de formación de investigadores, así como redefinir las prioridades para la investigación.*

## **VII. PROPUESTAS PARA LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE INVESTIGACION DE LA UMSS.**

En este capítulo se presentan las propuestas articuladas para la organización y desarrollo del Sistema de investigación de la UMSS. Como se ha señalado en el capítulo III de este Documento, los sistemas de investigación se caracterizan por el conjunto de actores y elementos normativos, organizativos y funcionales, que a través de sus interacciones contribuyen a crear un espacio común e integrado para el desarrollo eficaz y eficiente de las actividades de investigación. Es importante recordar que los sistemas de investigación presentan contornos difusos con el resto de funciones y actividades de la Universidad.

### **VII.1. Fundamentos de la propuesta.**

El modelo de Sistema de investigación que se propone para la UMSS se fundamenta en cinco pilares:

- *La investigación se reconoce y valora como una función central en la UMSS. La investigación proporciona a la UMSS una de sus características diferenciales como universidad pública y constituye una de las bases de su excelencia institucional.*
- *La función de la investigación es una responsabilidad de la UMSS como institución. La investigación es una función transversal en la Universidad. La organización y políticas para la investigación contemplan a la UMSS como una unidad institucional, anteponiendo esta concepción a una basada en la fragmentación de las facultades.*
- *La Dirección de Investigación científica y tecnológica (DICYT) es el órgano responsable en la de la organización y políticas institucionales para la investigación en la UMSS.*
- *Las actividades de investigación en la UMSS se enmarcan en el principio de programación.*
- *La generalización del principio de evaluación con estándares internacionales constituye una garantía para asegurar la calidad y pertinencia de la investigación de la UMSS.*

Las propuestas para la organización y desarrollo del Sistema de Investigación de la UMSS se dividen en cuatro plataformas para la toma de decisiones y la acción. Cada una de estas plataformas contempla un ámbito específico, si bien las cuatro están interrelacionados y se sustentan mutuamente. Cada una de las plataformas requiere una decisión para su implementación y unas acciones para hacerla operativa. Por ello, en el Plan de acción se contemplan los objetivos estratégicos para cada plataforma y la secuencia de acciones que deberán desarrollarse.

Las cuatro plataformas son las siguientes:

- Marco normativo
- Marco de política científica
- Marco organizativo y funcional
- Marco financiero

## **VII.2. Marco normativo**

Se propone elaborar un nuevo marco normativo que defina lo esencial del escenario y de la organización básica para el desarrollo de las actividades de investigación en la UMSS de acuerdo con lógicas y estándares internacionales.

Los cambios que se proponen son compatibles con el espíritu del Estatuto de la UMSS respecto a los objetivos que se contemplan en el mismo para la investigación. El nuevo modelo que se propone contribuye a fortalecer a la investigación como una función fundamental establecida por el propio Estatuto.

Se propone elaborar un nuevo Reglamento General de la investigación científica y tecnológica. Este nuevo reglamento deberá regular lo mínimo necesario y basarse en el estudio que se ha realizado sobre la normatividad actual.

La elaboración de un nuevo Reglamento deberá ser acompañada de la revisión de otros reglamentos y normas de la UMSS para su compatibilización.

La propuesta de ejes del nuevo Reglamento es la siguiente:

- Objetivos y funciones de la investigación científica y tecnológica en la UMSS
- Estrategias para la investigación: definición de una política científica institucional sobre dos componentes: la creación y mantenimiento de

capacidades para la investigación y la orientación de las actividades de investigación hacia objetivos priorizados

- Dirección para la investigación
  - \* Responsabilidad de la DICYT en la política científica institucional, incluyendo la política de cooperación internacional en el ámbito de la investigación.
  - \* Comisión de política científica de la UMSS
  - \* Comité asesor internacional
- Articulación institucional de la investigación
  - \* Pregrado, postgrado, interacción social y cooperación internacional
- Estructura para la investigación.
  - \* Los Centros de investigación como unidades estructurales:
    - Dependencia de la DICYT
    - Requisitos para creación: ámbitos estratégicos para la investigación, masa crítica, capacidades.
    - Organización básica interna
    - Evaluación periódica externa.
  - \* Los Centros de apoyo a la investigación
  - \* El Centro de Valorización y Vinculación de la investigación
  - \* El personal para la investigación:
    - Adscripción a los Centros: criterios de admisión, permanencia y promoción
    - Contratación de investigadores
    - Personal de apoyo a la investigación
    - Disociar la labor en investigación de la carga horaria

Régimen e incentivos salariales

Evaluación periódica

- Funcionalidad de la investigación

- \* Instrumentos de fomento

- El principio de programación para el fomento y desarrollo de la investigación.

- Programas de fomento: formación, especialización y movilidad

- Programas de investigación: movilizados e integrados. Vinculación con el entorno social y productivo

- \* Instrumentos de ejecución de los programas de investigación

- Los proyectos como unidades funcionales

- Inducción de proyectos

- \* Instrumentos de gestión

- Convocatorias abiertas y públicas para las acciones en los programas de fomento y los proyectos en los programas de investigación

- Esquemas de evaluación externa por pares para proyectos y mecanismos transparentes para la selección de propuestas y proyectos

- Mecanismos y criterios

- Esquemas de seguimiento y evaluación expost

- Sistemas de información y bases de datos sobre actividades de investigación.

- Financiación de la investigación

- \*Existencia de un presupuesto específico para la investigación en la UMSS. Este presupuesto deberá contemplar:

Salarios

Presupuesto para gastos de operación de los Centros de Investigación

Cofinanciación de los Programas de fomento

Cofinanciación de los Programas de investigación

\* La UMSS podrá recibir financiación para actividades de investigación de fuentes externas:

Nacionales

Contratos y servicios

Cooperación internacional

\* Gestión de la financiación

Procedimientos internos

La DICYT como centro de gasto con autonomía de gestión

Procedimientos de cogestión con organismos internacionales

Fundación de la UMSS

#### *Desarrollo de la propuesta.*

Etapa 1. Aprobación por el Comité Académico del Consejo Universitario de la elaboración del nuevo Reglamento

Etapa 2. Contratación de la elaboración del Reglamento

Etapa 3. Debate de la propuesta en un Comité "ad hoc"

Etapa 4. Análisis e identificación de las resistencias a los cambios previstos

Etapa 5. Elaboración de la versión revisada del Reglamento.

Etapa 6. Contratación de la revisión de otros Reglamentos y normas de la UMSS.

Etapa 7. Negociación con los actores críticos.

Etapa 8. Presentación del paquete normativo para su aprobación por el Comité Académico del Consejo Universitario

*Calendario.*

El proceso propuesto debería estar terminado a finales del año 2002.

### **VII.3. Marco de política científica**

El marco de la política científica institucional está conformado por el conjunto de estrategias y objetivos a corto, medio y largo plazo para el fomento y el desarrollo de las *actividades* del Sistema de investigación de la UMSS.

De acuerdo con los fundamentos señalados anteriormente, el marco para la política científica de la UMSS es institucional, correspondiendo a la DICYT su diseño para la aprobación por las autoridades académicas y su implementación.

Los principales condicionantes para la elaboración de una política científica institucional en la UMSS son:

- La ausencia de una política científica nacional
- El insuficiente número de recursos humanos cualificados para la investigación
- Las prácticas y condiciones en que se ha desarrollado la investigación en la UMSS, entre las que destaca la ausencia de una cultura de programación y evaluación

La ausencia de un marco referencial de política científica a nivel nacional puede revertirse a corto plazo si se ponen en marcha las previsiones de la Ley de Fomento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Los otros dos condicionantes requieren planes de acción por parte de la UMSS. El primero se centra en la formación de recursos humanos y la movilización del personal académico para la investigación. El segundo requiere la creación de unas condiciones favorables para el desarrollo de la investigación con estándares internacionales de calidad y con pertinencia en el contexto boliviano.

La propuesta para la política científica de la UMSS tiene carácter matricial. Por una parte, se definen unos objetivos estratégicos transversales y por otra, se definen una prioridades temáticas en los que concentrar las acciones de los objetivos estratégicos.

#### **VII.3.1. *Objetivos estratégicos y acciones requeridas.***

Se proponen tres objetivos estratégicos transversales para la política científica de la UMSS, una a corto plazo y otras dos a medio y largo plazo. Así mismo, se



proponen cinco ejes temáticos prioritarios para desarrollar estas estrategias y las actividades de investigación.

Los *objetivos estratégicos* son:

1. *Modificar las condiciones* en que se desenvuelven actualmente las actividades de investigación en la UMSS con el objetivo de revalorizar el papel de la investigación, optimizar los recursos existentes y centrarse en algunas líneas de investigación.
2. *Desarrollar un plan de movilización* para la investigación entre el personal académico de la UMSS y de formación para la investigación en el exterior entre los graduados y profesores jóvenes con el objetivo de aumentar la masa crítica y la calidad de los investigadores.
3. *Desarrollar un plan de acción para la cooperación internacional*, involucrando a otras universidades y agencias de financiamiento en el desarrollo a medio y largo plazo de las capacidades de la UMSS para la investigación y su internacionalización.

El *primer objetivo estratégico*, que es la modificación de las condiciones en que se desarrolla la investigación en la UMSS, requiere las siguientes acciones:

- 1.1. Aprobación y puesta en marcha del nuevo Reglamento para la investigación de la UMSS de acuerdo con las bases descritas anteriormente.
- 1.2. Reestructuración de las unidades de investigación, organizándose cinco Centros de investigación (ver VII.3)
- 1.3. Realización de una evaluación científica externa de las actuales líneas y actividades de investigación.
- 1.4. Creación de un foro en la UMSS para el fomento del debate científico entre los investigadores actuales para facilitar la emergencia de liderazgos científicos, seleccionar objetivos para la investigación en función de intereses comunes de la comunidad científica, así como de su pertinencia y viabilidad, y crear espacios propicios para la colaboración y la cultura de cooperación entre los investigadores y entre éstos y la sociedad.
- 1.5. Aprobación por el Comité Académico de resoluciones para favorecer la adscripción de personal académico en la UMSS con una mayor valoración de la experiencia y resultados en la investigación, con el objetivo de garantizar el ingreso en la UMSS de personal docente con

trayectoria de investigación. Respalda y facilita la recuperación en la UMSS de los jóvenes graduados que se están capacitando en postgrados, especialmente doctorados, en el exterior.

*Los resultados de esta estrategia ayudarán a modificar la cultura de la investigación en la UMSS, a mejorar las condiciones en que se desarrolla y a elevar sus impactos, tanto al interior como al exterior de la Universidad.*

El *segundo objetivo estratégico* se centra en el desarrollo de un plan de movilización para la investigación y requiere las siguientes acciones:

- 2.1. Incentivar a profesores que tienen interés, pero que no desarrollan actualmente actividades de investigación, a integrarse en los equipos constituidos para el desarrollo de los proyectos seleccionados.
- 2.2. Asociar a los estudiantes de maestría en los equipos de investigación constituidos para el desarrollo de sus tesis.
- 2.3. Fomentar pasantías de investigadores de la UMSS en centros de investigación de universidades extranjeras para estancias de hasta seis meses.
- 2.4. Fomentar pasantías cortas de investigadores extranjeros en los Centros de la UMSS.
- 2.5. Fomentar ciclos de talleres y seminarios científicos.
- 2.6. Incentivar la adquisición del grado de doctor en el exterior de los investigadores actuales a través de modalidades de colaboración tipo "sandwich"
- 2.7. Desarrollar un plan de formación doctoral de graduados y jóvenes docentes en universidades conveniadas del exterior, seleccionándose áreas relacionadas con las prioridades temáticas de la investigación en la UMSS. Este plan podrá contribuir a mejorar la renovación generacional de los docentes, que posiblemente se requiera a corto y medio plazo como consecuencia de las jubilaciones previstas, pudiendo complementar la reincorporación del personal que se está formando actualmente en el exterior.

El menú de acciones propuestas se puede articular dentro de *un Programa horizontal de fomento de la investigación de la UMSS*, que esté abierto al conjunto de la comunidad académica de la Universidad.

*Los resultados de esta estrategia contribuirán a aumentar la proporción de profesores involucrados en actividades de investigación, mejorar la calidad de la investigación por incremento de los estándares y del debate científico, mejorar la calidad de la docencia, especialmente del postgrado, aumentar el grado de internacionalización de la investigación y crear una nueva generación de investigadores bien formados para relanzar y renovar la comunidad científica de la UMSS.*

El tercer objetivo estratégico contempla la elaboración de un plan de acción para la cooperación internacional y requiere las siguientes acciones:

- 3.1. Generar una red de universidades y centros de investigación en el exterior que colaboren con la UMSS en la formación y especialización de sus recursos humanos para la investigación, faciliten la movilidad de los investigadores y den lugar a proyectos de investigación conjuntos.
- 3.2. Negociar con Agencias de cooperación paquetes financieros para contribuir al desarrollo del Programa de Fomento y los Programas de investigación

*Los resultados de esta estrategia contribuirán a mejorar la percepción y visibilidad de la UMSS ante las agencias de cooperación de algunos países con los que se han mantenido relaciones, contribuirán a garantizar la formación e internacionalización de los investigadores y de la investigación de la UMSS en universidades y centros seleccionados, permitiendo amplificar la cooperación y crear redes permanentes de colaboración. Así mismo permitirán complementar los recursos financieros existentes, haciendo viables algunas de las acciones propuestas en las otras estrategias.*

*El conjunto de las tres estrategias permite crear las condiciones para disponer de una comunidad científica bien formada, motivada e internacionalizada, base para garantizar la calidad del Sistema de investigación de la UMSS.*

### **VII.3.2. Ejes temáticos**

El análisis de las capacidades actualmente existentes, así como de las oportunidades en el ámbito del desarrollo del postgrado en la UMSS y de las demandas detectadas, permite identificar cinco ejes temáticos prioritarios para la investigación de la UMSS en los próximos años. Estos ejes temáticos deben centrar los programas institucionales y los proyectos de investigación, así como las temáticas asociadas para la formación de los futuros recursos humanos.

De los cinco ejes temáticos propuestos, cuatro de ellos están relativamente desarrollados, siendo posible elaborar cuatro programas integrados, si bien existen carencias en algunas especialidades y abordajes experimentales que deberán suplirse mediante una orientada capacitación de los recursos humanos o mediante la cooperación con otros grupos de investigación nacionales o extranjeros.

Estos ejes temáticos son:

1. Producción agropecuaria - tecnología postcosecha - agroindustria - seguridad alimentaria.
2. Salud pública
3. Biodiversidad y manejo de recursos naturales renovables
4. Evaluación y gestión de recursos hídricos

Se deberán elaborar por comités "ad hoc" un Programa integrado en cada uno de estos ejes, de acuerdo con el guión que se detalla más adelante.

El quinto eje está menos acotado temáticamente y corresponde al ámbito de las humanidades y ciencias sociales, incluyendo los temas relacionados con el habitat,. Se propone elaborar un Programa movilizador en humanidades y ciencias sociales en el que a través del debate entre la comunidad científica se pueda concretar una agenda de prioridades y de actividades conjuntas en alguno de los temas indicados anteriormente:

- Pobreza y exclusión social
- Gobernabilidad
- Estrategias y políticas económicas
- Interculturalidad
- Población y desarrollo

Los cinco ejes constituyen una propuesta para su desarrollo en la UMSS a corto y medio plazo. Por otra parte, estos cinco ejes no son excluyentes de otros temas de interés en la UMSS en los que se demuestre una calidad científica suficiente, si bien debería hacerse un esfuerzo de integración en los ejes priorizados.

El Departamento de prospectiva y programación de la DICYT (ver VII.3) deberá elaborar propuestas para potenciar el desarrollo a medio y largo plazo de otros temas emergentes y de nuevos ejes de desarrollo de la investigación de la UMSS.

### **VII.3.3. Desarrollo de la propuesta:**

La elaboración detallada de la propuesta es competencia de la DICYT.

Algunas de las acciones de las tres estrategias deben concretarse en iniciativas, mientras que otras acciones requieren el diseño de programas.

Objetivo estratégico 1:

La acción 1.1. ya ha sido comentada en el apartado VII.1

La acción 1.2. será comentada en el apartado VII.2 sobre marco organizativo y funcional.

La acción 1.3. deberá implementarse por la DICYT, quien con las necesarias consultas constituirá cinco comités de tres investigadores externos cada uno, preferentemente de los países vecinos, para hacer una evaluación científica de las siguientes cinco áreas de investigación de la UMSS: agropesca-tecnología de alimentos, medicina y salud, biodiversidad y recursos naturales renovables, ciencias de la tierra y recursos hídricos y, humanidades y ciencias sociales. Los recursos financieros para esta acción se podrían obtener del proyecto de la cooperación de Suecia.

La acción 1.4. deberá implementarse por la DICYT a través de la organización de un foro de debate en la UMSS para profundizar en los objetivos de esta acción a través de sesiones periódicas.

La acción 1.5 requerirá elaborar una propuesta y sensibilizar a los miembros del Comité Académico para modificar los criterios para la admisión de los docentes en la UMSS

Objetivo estratégico 2:

Este objetivo estratégico requiere la elaboración por la DICYT de un Programa horizontal de fomento de la investigación, que comprenda las siguientes acciones, como subprogramas del mismo.

La acción 2.1 deberá desarrollarse una vez que se hayan definido los programas de investigación. Mientras tanto se elaborará un plan de estímulos para fomentar la participación de los profesores.

La acción 2.2. también requiere la elaboración previa de los programas de investigación, debiéndose establecer las condiciones para la participación de los estudiantes de postgrado en los mismos.

La acción 2.3. se desarrollará a través de un Subprograma de fomento de la movilidad de investigadores. El Programa será elaborado y gestionado por la DICYT, estableciéndose las convocatorias, las condiciones para la participación y los mecanismos de evaluación y aprobación de las propuestas.

La acción 2.4 se desarrollará a través de un Subprograma de fomento de la movilidad, incentivándose a los Centros de investigación para que planteen invitaciones a investigadores extranjeros para realizar pasantías en la UMSS.

La acción 2.5 se desarrollará por la DICYT a través de un Subprograma de fomento de los talleres y seminarios de investigación en la UMSS, estableciéndose las condiciones para la presentación de las propuestas por los Centros de investigación.

Las acciones 2.6 y 2.7 se desarrollarán por la DICYT a través de un Subprograma de fomento de la formación y especialización de investigadores, que conceda becas y ayudas para estudios de doctorado, bajo diferentes modalidades, en otras universidades, preferentemente de la red que se menciona en 3.1.

### Objetivo estratégico 3:

La acción 3.1 requiere la identificación por la UMSS de un conjunto de universidades y centros de investigación de otros países que puedan complementar y colaborar con la UMSS en los objetivos y acciones del Plan de acción. La UMSS deberá negociar el desarrollo y financiación de los correspondientes planes de colaboración, incluyendo actividades de formación, movilidad y proyectos conjuntos de investigación, establecer los correspondientes Acuerdos y generar una Red de Apoyo a la investigación de la UMSS.

La acción 3.2 requiere la negociación con fuentes de la cooperación internacional de paquetes de financiación para contribuir al desarrollo de los programas de fomento y de investigación. Las acciones 3.1 y 3.2 pueden estar articuladas con algunos países. Se recomienda el trabajo conjunto de la DICYT con la Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios.

### Ejes temáticos.

El desarrollo de los ejes temáticos prioritarios requiere la elaboración de los correspondientes programas integrados y movilizadores. Para ello, la DICYT deberá establecer las correspondientes comisiones "ad hoc". Las Comisiones pueden estar formadas por investigadores de la UMSS e investigadores y expertos de otras instituciones, en función del ámbito temático del programa.

El contenido básico del documento de cada programa contemplará los siguientes temas:

- Justificación del programa
- Objetivo general
- Objetivos específicos
- Identificación de grupos de investigación de la UMSS que pueden participar en el programa
- Perfiles de posibles proyectos de investigación nucleadores de la participación de varios grupos y que puedan plantearse como proyectos inducidos.
- Infraestructura y equipamiento existente y nuevos requerimientos
- Identificación de recursos humanos que estén en fase de formación postgraduada en la UMSS y en el exterior en temáticas relacionadas con el programa.
- Requerimientos de formación de nuevos investigadores, de especialización de investigadores actuales y de contratación de nuevos investigadores a corto plazo.
- Identificación de otros grupos de investigación de otras instituciones nacionales que trabajan en la misma temática
- Identificación de sectores y/ o instituciones públicas y empresas potencialmente interesadas en los resultados
- Identificación de relaciones de colaboración con los postgrados de la UMSS y de otras universidades bolivianas.
- Esquemas de difusión y transferencia de resultados
- Identificación de universidades y centros de investigación extranjeros potencialmente interesados en la colaboración con la UMSS en el ámbito temático del programa
- Gestión del programa: Comisión de programa. Convocatorias para proyectos libres y proyectos inducidos. Mecanismos y criterios de evaluación "ex ante" de los proyectos
- Mecanismos de seguimiento y evaluación del programa
- Impactos esperados del desarrollo del programa
- Financiación requerida para el programa e identificación de posibles fuentes.
- Duración y cronograma del programa
- Propuesta de posibles Coordinadores del programa

#### **VII.4. Marco organizativo y funcional.**

Las bases para el marco organizativo y funcional están contempladas en las propuestas para el nuevo Reglamento de la investigación de la UMSS y en la elaboración de los programas que centren la investigación de la Universidad. En consecuencia, la elaboración y aprobación del Reglamento y del marco de la política científica constituyen los primeros objetivos que deberán acometerse.

Algunas acciones pueden ir acometiéndose en paralelo, especialmente las relacionadas con la organización de la DICYT, la sistematización de los procesos de gestión de los proyectos de investigación y la reestructuración de las unidades de investigación.

##### *1. Organización de la DICYT.*

Se propone la creación de cuatro departamentos en la DICYT.

- *Administración y coordinación de Centros de investigación.*

Funciones:

Mantener las relaciones con los Centros de investigación, atendiendo sus requerimientos y desarrollos, así como coordinando los aspectos relacionados con las infraestructuras, el equipamiento científico y el personal de investigación del conjunto de los Centros de la UMSS.

- *Gestión del programa horizontal de fomento de la investigación.*

Funciones:

Gestión de los subprogramas en que se estructura el Programa de fomento de la investigación, tal como se ha descrito en la estrategia 2, lo que implica la realización de las convocatorias y su difusión, la evaluación y selección de propuestas, el seguimiento y evaluación periódica y el mantenimiento de la base de datos correspondiente. Inicialmente deberá responsabilizarse de la puesta en marcha del diseño del programa.

- *Gestión de programas de investigación.*

Funciones:

Gestión de los programas de investigación, que corresponden a los ejes temáticos y que incluyen los programas integrados y movilizados que se han descrito anteriormente. Gestión en colaboración con los Coordinadores y Comités de programas de las acciones para su implementación,



incluyendo la preparación y difusión de convocatorias, la organización de los procesos de evaluación y selección de propuestas, seguimiento y difusión de resultados, evaluación periódica del programa y mantenimiento de la base de datos. Inicialmente deberá responsabilizarse de la elaboración de los programas.

- *Prospectiva y Programación del Sistema de investigación de la UMSS.*

Funciones:

Realización de estudios prospectivos sobre el desarrollo de la investigación en la UMSS, valoración de nuevas iniciativas y de oportunidades emergentes, diseño de nuevos programas, organización y mantenimiento de la base de datos de la DICYT. Inicialmente deberá responsabilizarse de generar una estructura interna y definir el perfil de las personas para acometer las diferentes tareas del departamento.

La DICYT deberá contar con una *Unidad de gestión económica y presupuestaria* dependiente del Director y de apoyo a los cuatro Departamentos. Las funciones de esta unidad será la preparación del presupuesto de la DICYT y la gestión del gasto de los diferentes programas.

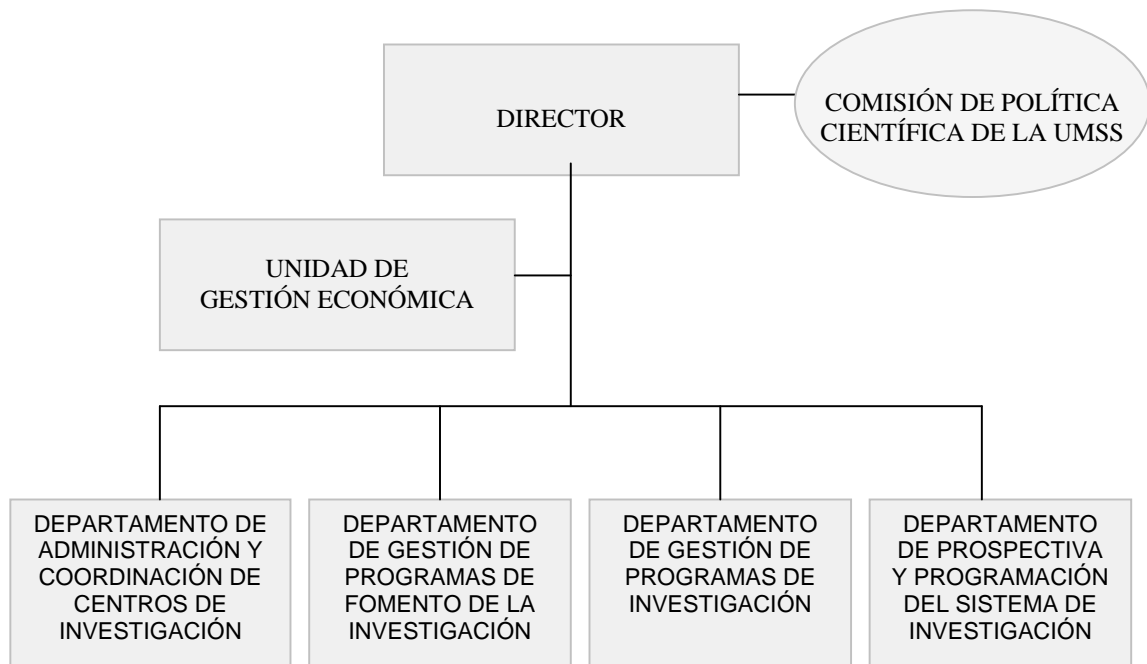
Las funciones de la DICYT en la cooperación internacional, especialmente en la representación de la UMSS en el ámbito de la investigación, y la negociación con universidades y agencias corresponderá al Director de la DICYT.

La DICYT contará con una *Comisión de política científica de la UMSS*, que tendrá carácter asesor y estará presidida por el Vicerrector y compuesta por los directores de otras dependencias universitarias relacionadas con la investigación, los directores de los centros de investigación y personas representativas de organizaciones y entidades externas a la UMSS. El Director de la DICYT será el Secretario de la Comisión. La Comisión podrá tener una reunión anual para hacer el seguimiento y elaborar recomendaciones para los objetivos y las actividades del Sistema de investigación de la UMSS.

Se recomienda que se constituya un *Comité internacional asesor*, compuesto por cuatro o cinco científicos y expertos en política científica para asesorar a la UMSS, valorar el desarrollo del Sistema de investigación y abrir un espacio de vinculación internacional para la UMSS en el ámbito de la investigación, favoreciendo la apertura de nuevas relaciones y el desarrollo de iniciativas en el ámbito internacional.

La Figura 1 muestra el organigrama propuesto para la DICYT.

**FIGURA 1**  
**ORGANIGRAMA DE LA DICYT**



*2. Gestión de las actividades y proyectos de investigación.*

La paulatina aceptación e introducción de la cultura de evaluación es muy importante para consolidar un Sistema de investigación en la UMSS. Para ello se propone que la DICYT elabore un banco de evaluadores nacionales y de países de la región y defina un procedimiento para la gestión de las propuestas y proyectos a los diferentes tipos de programas.

Los procedimientos para la gestión de propuestas y proyectos deberá contemplar:

- Convocatorias abiertas y públicas
- Criterios públicos para la evaluación de las propuestas y proyectos

- Evaluación por pares y comités
- Selección transparente de las propuestas y proyectos
- Información de los resultados a todos los solicitantes.
- Seguimiento
- Difusión de los resultados
- Evaluación expost

### *3. Reestructuración de las unidades de investigación.*

El objetivo de la propuesta es racionalizar la organización actual de las unidades de investigación y proporcionar al Sistema un marco organizativo acorde con la dimensión y temática actual de la investigación de la UMSS.

Se propone la reestructuración de las actuales unidades de investigación y la creación en la UMSS de cinco Centros de investigación que integren por afinidades temáticas los investigadores, personal técnico y de apoyo, así como los medios materiales de las unidades actuales.

La propuesta de los cinco centros se basa en criterios de racionalización organizativa, optimización de los recursos humanos existentes, consecución de masas críticas, fomento del trabajo en equipo y de la multidisciplinariedad, y economía de gestión.

Los cinco centros que se proponen son:

- Centro de investigaciones agropecuarias y de tecnología de alimentos. (CIATA)
- Centro de investigación sobre biodiversidad y recursos naturales renovables. (CIBIOREN)
- Centro de investigaciones médicas y de la salud. (CIMES)
- Centro de investigaciones geológicas y de recursos hídricos. (CIGEDA)
- Centro de investigaciones sociales y económicas. (CISE)

La distribución de las unidades actuales en los Centros propuestos se puede realizar con facilidad, puesto que 28 de las unidades actuales pueden integrarse en su totalidad en algunos de los centros, habiendo otras 6 unidades que se podría desdoblar entre los centros propuestos.

La creación de los Centros deberá respetar los compromisos y acuerdos internacionales existentes en la actualidad, buscándose fórmulas consensuadas y compatibles con el modelo que se plantea en las etapas transitorias hasta la negociación de nuevos Convenios.

Se propone una organización interna de los Centros en departamentos, que reúnan los recursos humanos y materiales por afinidades temáticas y que en algunos casos, sirvan para mantener la identidad de unidades actuales.

La organización propuesta se deberá acompañar de un plan de redistribución física de los espacios y de la eventual construcción de nuevos espacios para ir reagrupando físicamente al personal de investigación y los equipos instrumentales en los nuevos centros.

La puesta en marcha de esta propuesta puede contemplar un plan gradual para la constitución de los nuevos Centros en función de la maduración de los procesos necesarios para la fusión e integración de las unidades de investigación actuales

La propuesta podrá evolucionar con el tiempo en función del crecimiento del Sistema de investigación y de su desarrollo temático.

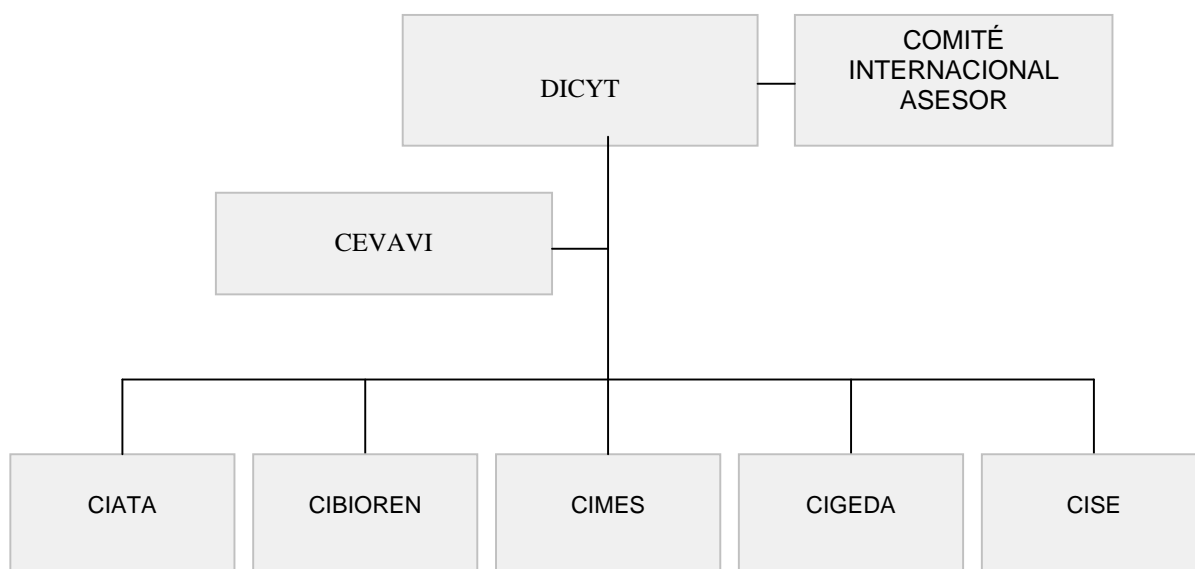
### *3. Creación del Centro de Valorización y Vinculación del Sistema de investigación de la UMSS. (CEVAVI)*

El Centro dependerá de la DICYT a través del Departamento de Administración y Coordinación de centros de investigación y cumplirá funciones de interfase entre la UMSS y el medio externo en el ámbito de la investigación. Su principal objetivo será facilitar y dar apoyo a las relaciones de los Centros de investigación con el entorno externo, tanto institucional como privado, para difundir la oferta de capacidades de la Universidad, canalizar la oferta/demanda, negociar los contratos de servicios y de investigación y favorecer la transferencia de los resultados de la investigación de los programas de la UMSS.

La Figura 2 muestra el organigrama del Sistema de investigación de la UMSS.

**FIGURA 2**

**ORGANIGRAMA DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DE LA UMSS**



*Desarrollo de la propuesta.*

La reorganización de la DICYT se puede afrontar a corto plazo para adecuarla a la estructura propuesta y a las nuevas funciones que debe desarrollar para la conformación del Sistema de investigación de la UMSS y que estarán refrendadas cuando se apruebe el nuevo Reglamento de investigación.

La creación de los Centros de investigación requiere una labor de adecuación de la actual normativa, si bien se pueden ir dando pasos para fusionar las unidades actuales que planteen mayores facilidades, tanto desde el punto de vista de las resistencias internas como de la racionalidad de las decisiones. En algunos casos se deberá proceder a una renegociación con las agencias de cooperación internacional que estén implicadas en las actuales unidades de investigación.

## **VII.5. Marco financiero**

La creación de un Sistema de investigación en la UMSS requerirá un esfuerzo presupuestario propio y una estrategia de captación de fondos externos.

Una estimación del coste financiero del Sistema de investigación, que incluye el presupuesto operativo de los Centros de investigación y la financiación de los programas de fomento e investigación previstos en el plan se sitúa entre los 15 y los 18 millones de bolivianos/año, excluyendo salarios.

De acuerdo con las resoluciones de la Conferencia de Universidades de Bolivia, el presupuesto para la investigación que debería contemplar la UMSS debería ser, al menos, el 7% del presupuesto universitario, que supone unos 12 millones de bolivianos. El marco financiero estimado para el Sistema de investigación de la UMSS no está muy alejado de esta cantidad.

Como se ha señalado anteriormente la UMSS deberá establecer un presupuesto propio para el Sistema de investigación, que será gestionado por la DICYT.

Un primer reajuste en la asignación de los recursos para la investigación en el presupuesto de la UMSS se puede efectuar canalizando recursos presupuestarios que actualmente se dedican a financiar horas de investigación y puestos directivos que desaparecerán como consecuencia de la reestructuración de las unidades de investigación. Se ha estimado en 2 millones de bolivianos el ahorro que se podría efectuar, permitiendo, por ejemplo la financiación de nuevos estímulos e incentivos para la investigación

El marco financiero del Sistema de investigación podrá contemplar varias fuentes de financiación externa.

Una primera posible fuente de financiación externa procederá del Plan Nacional de ciencia, tecnología e innovación que previsiblemente se pondrá en marcha en los próximos años en Bolivia, con el apoyo de un crédito del Banco Interamericano de Desarrollo. Anticipándose a este escenario, es muy importante la puesta en marcha del plan de acción propuesto, porque permitirá a la UMSS situarse en unas condiciones óptimas de competitividad en el escenario nacional y captar una importante porción de los recursos disponibles.

Una segunda fuente de financiación externa puede proceder de las aportaciones de las empresas e instituciones al desarrollo de los programas de investigación, a través de la participación en los proyectos y en la utilización de sus resultados.

La tercera fuente es la cooperación internacional a través de la red de universidades y centros de investigación asociados a la UMSS y de los convenios con las agencias de cooperación internacional de los países seleccionados. Las negociaciones se deberán basar en la cofinanciación de acciones, como la movilidad de investigadores y las becas y ayudas para la formación postgraduada, y la cofinanciación de los programas de fomento y de investigación integrados y movilizados, tanto para la compra de equipamientos científicos, como para el desarrollo de los proyectos de investigación. La capacidad actual de la UMSS para captar recursos externos permite asegurar la obtención de nuevos recursos, debiéndose compatibilizar las estrategias de la UMSS con los intereses de las agencias de cooperación. La existencia de un marco de política científica en la UMSS permitirá ganar en credibilidad a la Universidad de cara a las fuentes externas y asegurar el impacto institucional.

La revisión del marco financiero requiere considerar además del marco presupuestario, los procedimientos de gestión económica. Para ello se propone revisar los procesos actuales e identificar los problemas que plantean para la gestión eficaz y eficiente de los recursos económicos, sugiriendo los cambios que se precisen.

Por otra parte, se deberán proseguir los estudios para conocer la idoneidad y características de una Fundación de la UMSS para la captación y gestión de recursos externos.

#### *Desarrollo de la propuesta.*

La propuesta requiere una revisión del presupuesto actual de la UMSS y una reasignación de fondos para la investigación.

La cuantificación del presupuesto necesario para la implementación del plan será el resultado de la elaboración de los programas de fomento y de investigación.

Se negociará con el programa de Gestión Universitaria (PGU) la elaboración de la estructura y procedimientos de gestión del Sistema de investigación, acorde con la especificidad del mismo.

Se requerirá una renegociación con las fuentes externas extranjeras y la búsqueda de nuevas fuentes en función de los objetivos de desarrollo del Sistema de investigación de la UMSS

## **VII.6. Resumen de las propuestas del plan de acción**

El Esquema 1 muestra un resumen de las propuestas del plan de acción

## ESQUEMA 1

### RESUMEN DE PROPUESTAS DEL PLAN DE ACCION

PLATAFORMA	ESTRATEGIA	ACCIONES
Normatividad	Elaboración nuevo Reglamento de Investigación	Encargar propuesta a experto/s
	Revisar normativa general	Encargar revisión y propuesta de modificaciones
Política científica	Modificar las condiciones actuales de la investigación. Revalorizar y optimizar la investigación	Aprobación y puesta en marcha del Reglamento. Reestructuración unidades de inv. Evaluación científica externa de líneas de investigación Favorecer el debate científico interno cambios en criterios para Incorporación de docentes
	Desarrollar plan de Movilización y Formación de Investigadores	Programa de Fomento: Incentivar profesores a incorporarse en grupos y proyectos Asociar estudiantes de maestrías a grupos y proyectos Fomentar pasantías en el extranjero Fomentar pasantías de extranjeros Fomentar talleres y seminarios Incentivar la formación de doctores entre los investigadores Plan de formación doctoral de graduados y profesores jóvenes
	Desarrollar un plan de acción para la cooperación internacional	Generar red de universidades de apoyo a la UMSS Identificar agencias de cooperación internacional de apoyo a la UMSS



	Ejes temáticos: Programas Investigación	Producción agropecuaria-tecnología de postcosecha-agroindustria-seguridad alimentaria Salud pública Biodiversidad y manejo recursos naturales renovables Evaluación y gestión de recursos hídricos Estudios sociales, culturales y económicos
Organización y operación	Organización de la DICYT	Estructuración interna de la DICYT
	Gestión de acciones y programas	Banco de evaluadores Procedimientos de gestión de programas y proyectos
	Reestructuración de unidades de investigación	Creación de cinco Centros de investigación Creación del CEVAVI
Financiación	Optimizar gestión económica	Revisión de los procedimientos de gestión económica de la UMSS Evaluación de la conveniencia de la creación de una Fundación en la UMSS
	Incrementar recursos internos	Revisión del presupuesto actual de la UMSS Rediseño del presupuesto de la UMSS Línea presupuestaria para investigación
	Captación recursos externos	Identificación de contrapartes nacionales para cofinanciación Programas de fomento e investigación Negociación con red de universidades de apoyo a la cofinanciación de Programas Negociación con agencias de cooperación internacional de apoyos al Sistema de Investigación de la UMSS

## **VIII. VIABILIDAD DE LA PROPUESTA PARA LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE INVESTIGACION EN LA UMSS**

La presente propuesta plantea una serie de cambios culturales, organizativos y funcionales que afectan a la investigación, pero que se relacionan con las otras funciones de la UMSS, por lo que es necesario un cierto consenso en la comunidad universitaria para valorar positivamente los objetivos que se persiguen y los medios que son necesarios, anteponiendo los beneficios del conjunto de la Universidad a los intereses particulares o facultativos.

Como en todo cambio institucional se puede prever la existencia de resistencias y dificultades. Entre éstas se puede encontrar la oposición de parte de algunos actores, la precipitación de conflictos de intereses, los obstáculos orgánicos para la aprobación y aplicación de las innovaciones organizativas, los intereses de los grupos de poder al interior de la Universidad y un cierto conservadurismo institucional.

La primera condición para viabilizar la propuesta es la decisión firme y unánime de las autoridades académicas para afrontar estos cambios y la concesión del continuado apoyo político, organizativo y financiero que se precisan.

Para el proceso de cambio que se propone con miras a consolidar la investigación como una actividad central del quehacer académico, la UMSS puede contar con cuatro tipos de instrumentos:

- El peso y poder de las normas
- La ampliación de los espacios de interacción
- La renovación generacional
- Los reconocimientos y los incentivos

La revisión y simplificación de las normas debe crear un espacio propicio para la investigación, la abolición de las restricciones actuales y la creación de relaciones de confianza entre los investigadores y en el conjunto de la comunidad universitaria.

La multiplicación de los espacios de interacción entre investigadores, docentes y estudiantes, alrededor de las actividades y proyectos de investigación y de la difusión de sus resultados, constituye una estrategia que permitirá aligerar posibles tensiones entre los profesores vinculados al Sistema de investigación y los profesores dedicados principalmente a la docencia, estimular los procesos

de emulación positiva, facilitar acuerdos de cooperación entre grupos y vincular a los grupos de investigación con los estudiantes.

La previsible renovación generacional que deberá darse en la UMSS en los próximos años conlleva riesgos y oportunidades. Entre estas últimas debe señalarse la inserción de jóvenes investigadores que se encuentran actualmente en el exterior en procesos de formación postgraduada y que deberían tener prioridad en la incorporación de nuevos docentes, valorándose adecuadamente la experiencia en investigación entre los criterios para la admisión. Por otra parte, la Universidad deberá contar con mecanismos que le permitan mantener vínculos con docentes investigadores que puedan abandonar la Universidad, pero que a través de su experiencia y relaciones pueden ser muy valiosos para el desarrollo del Sistema de investigación.

La UMSS debe instaurar un esquema de reconocimiento e incentivos a la continuidad en el esfuerzo de investigación y a la productividad científica.

Las autoridades universitarias y la comunidad académica deben tener conciencia de que los procesos de cambio tienen costos. La puesta en práctica de nuevas regulaciones implica esfuerzos cuya magnitud no se puede ignorar, particularmente cuando se requiere explicar los cambios a toda la comunidad. El aumento del peso de las actividades de investigación en el conjunto de las funciones de la UMSS implica no solamente una disposición favorable de las autoridades universitarias, sino también una disposición favorable de la comunidad. Esta evolución se podrá ir construyendo progresivamente, viéndose favorecida por un seguimiento que haga evidente el logro de metas parciales en la consecución de los objetivos para la consolidación del Sistema de investigación de la UMSS.

La conformación del Sistema de investigación de la UMSS debe ser una decisión firme por parte de las autoridades universitarias, si bien las etapas y su ritmo podrán ser graduales en un horizonte de dos a cuatro años.

## **IX. VISION DE LA INVESTIGACION EN LA UMSS EN EL AÑO 2010**

La investigación científica y tecnológica en la UMSS constituye una función sustantiva realizada en un marco normativo adaptado a las características del fomento y desarrollo de las actividades de investigación, con una política científica institucional que garantiza la eficacia y eficiencia de la organización para la investigación y la calidad y pertinencia de las actividades, propiciando en la UMSS un reconocimiento general de la cultura de la investigación y de su proyección en la mejora de la calidad de la docencia de pregrado y postgrado, en el ámbito de la generación de conocimiento y tecnología y en el entorno social y productivo del Departamento de Cochabamba y de Bolivia, que revalorizan a la UMSS como universidad pública de excelencia al servicio de la sociedad boliviana.