

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON

**PLAN DE ACCION PARA LA ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL SISTEMA
DE INVESTIGACIÓN**

**PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y RECURSOS
NATURALES RENOVABLES**

COCHABAMBA, BOLIVIA

FEBRERO 2003

PRESENTACIÓN

El Programa de investigación en biodiversidad y productos naturales renovables forma parte del Plan de acción para la organización y desarrollo del Sistema de investigación de la Universidad Mayor de San Simón elaborado en 2002 con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional para el Desarrollo de Suecia. (SAREC/SIDA).

El mencionado Plan de acción constituye el documento de base para la elaboración del Programa de Biodiversidad, debiendo referirse al Plan los aspectos y propuestas generales relacionados con la investigación en la UMSS.

La elaboración del Programa ha contado con otros tres importantes insumos. El Informe de Comité internacional de evaluación de la investigación en el ámbito de la biodiversidad y recursos naturales renovables de la UMSS elaborado en 2002, el documento de trabajo elaborado por una Comisión de la UMSS compuesta por investigadores de la Universidad y los comentarios a este documento de trabajo de los miembros del Comité internacional de evaluación.

INDICE

	PAGINA
1. Marco conceptual	4
2. Justificación	5
3. Objetivos	11
4. Capacidades y actividades de investigación	12
5. Identificación de entidades relacionadas con el ámbito del programa .	19
6. Fortalezas y debilidades de la investigación en biodiversidad y productos naturales renovables en la UMSS	22
7. Líneas estratégicas para el desarrollo del Programa	23
8. Plan de acción	24
9. Duración	30
10. Gestión	30
11. Presupuesto	31
12. Formalización y viabilidad del Programa	33
Referencias	34

1. Marco conceptual

La diversidad biológica se define como la variabilidad de los organismos vivos dentro los ecosistemas donde pertenecen, sean éstos terrestres, marinos, acuáticos, así como también la variabilidad entre y dentro de especies, la diversidad genética y sus variaciones dentro de las poblaciones y especies. Este concepto es válido para los sistemas naturales, modificados, cultivados y degradados, así como los fósiles como elementos de la diversidad biológica del pasado. También están consideradas dentro de la diversidad biológica las funciones e interacciones de los diferentes niveles de organización de los organismos. La Biodiversidad es un recurso natural renovable.

2. Justificación del Programa

2.1. Antecedentes históricos.

A partir de la colonización española se rompe el desarrollo de las culturas originarias. Esta circunstancia afectó profundamente el patrón de manejo de los recursos naturales renovables, que tuvo una visión extractivista bajo el concepto de la inagotabilidad de los mismos. La extracción de la riqueza minera durante la colonia trajo consigo la sobreexplotación de bosques nativos para obtener madera para puntales de interior de mina y durante la vida independiente el tendido de rieles de tren origino depredación de otras especies maderables. Similar situación se dio en el siglo pasado con la extracción de la goma en el departamento de Pando y el norte de los departamentos de Beni y La Paz que permitió la acumulación de grandes capitales, sin beneficiar la capacidad productiva de la zona.

El incremento de la actividad agroindustrial en el Departamento de Santa Cruz, trajo consigo el desbosque de grandes extensiones de su territorio y el consiguiente impacto negativo en los recursos naturales, particularmente de algunas especies forestales que llegaron al agotamiento y no se realizaron esfuerzos para la reforestación. El Centro de Desarrollo Forestal que era el organismo responsable del manejo y conservación de éstos recursos, se dedicó casi exclusivamente a la concesión de áreas para la explotación de madera. Como consecuencia de ello, en enero de 1990 se decretó la Pausa Ecológica Histórica, como una medida para regular el uso de los recursos naturales, pero tuvo su aplicación solamente en el sector forestal.

La Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992 reunió a más de un centenar de jefes de gobierno, quienes se comprometieron a aunar esfuerzos en la edificación de un futuro común y aprobaron un plan de acción mundial para hacer frente a las necesidades acuciantes del planeta. Esta Conferencia dejó claramente sentada la estrecha vinculación entre el medio ambiente y el desarrollo socioeconómico, ya que no pueden considerarse de forma aislada. En la Declaración de Río de Janeiro sobre el medio ambiente y desarrollo se formularon 27 principios fundamentales que deberán orientar las decisiones y políticas futuras de los Estados, definiendo los derechos y las responsabilidades, en la búsqueda del progreso y del bienestar de la humanidad.

El Programa 21 plantea opciones para luchar contra la degradación de la tierra, el aire y el agua, así como la conservación de los bosques y de la diversidad de las especies y exhorta a los gobiernos, a las empresas, los sindicatos, los científicos, los docentes, los pueblos indígenas, las mujeres, los jóvenes y los niños a adoptar estrategias nacionales para el desarrollo sostenible, que deben ser elaboradas con amplia participación de todos los sectores, incluidas las organizaciones no gubernamentales y el público en general.

Incumbe a la comunidad científica y tecnológica una especial responsabilidad en la búsqueda de conocimientos y en los esfuerzos para proteger la biosfera. Corresponde al Estado, las Universidades y otras instituciones técnicas especializadas promover y

coordinar la elaboración y ejecución de programas de investigación, formación y capacitación de recursos humanos y el desarrollo de tecnologías orientadas a la solución de problemas.

2.2. La diversidad biológica en Bolivia

Bolivia como parte de la región neotropical es rica en diversidad florística. En la actualidad la cantidad de especies de plantas en Bolivia oscila entre 18.000 y 20.000 (Solomon, 1989). A pesar de que la investigación en el área de botánica es relativamente reciente en comparación con otros países sudamericanos, los resultados obtenidos permiten predecir un número total aproximado de la riqueza florística. Las especies de plantas entre musgos y hepáticas, helechos y afines, gimnospermas y angiospermas se encuentran en formaciones de vegetación abiertas y herbáceas, tanto en la puna altiplánica como en la llanura aluvial de tierras bajas.

La flora de Bolivia se distribuye en número de especies y porcentajes de acuerdo a la siguiente relación; Bryophyta: 1.200 especies (6%), Pteridophyta: 1.300 especies (6.5%), Gymnospermae 16 especies (0.1 %) y Angiospermas (Dicotiledoneae y Monocotiledoneae) 17.000 especies (85 %).

Bolivia es el centro de origen de muchas familias de plantas vasculares en los tres pisos ecológicos. Entre los principales recursos de origen nativo están tubérculos, raíces, granos, leguminosas, frutos y hortalizas; así como animales domesticados y semidomesticados. En el género *Solanum* existen entre 115 y 150 especies silvestres y cultivadas; en el género *Arachis*, 7 de las 69 cultivadas son nativas de Bolivia. El este del país es un centro de dispersión del género *Manihot*; en el CIAT de Colombia cuentan con 25 accesiones de porotos provenientes de Bolivia y en el género *Capsicum* se tiene una gran variabilidad genética. Esta riqueza, principalmente en las principales especies cultivadas, es conservada en bancos de germoplasma, tal es el caso de granos altoandinos (quinua y cañahua), con más de 2400 accesiones, papa y tubérculos andinos con 1400 accesiones, maíces, leguminosas, pasifloráceas, cucurbitáceas, ajíes y otras.

Bajo el mismo patrón, Bolivia está entre los 10 países más diversos en vertebrados, con 322 especies de mamíferos, siendo los roedores y murciélagos los más representativos, 1358 especies nativas de aves, 257 especies nativas de reptiles, 166 especies de anfibios y 550 especies nativas de peces.

Se estima que existen unas 77 especies y 6 géneros endémicos en la fauna boliviana. Dentro la, flora se estima que el 74 % de cactáceas, 20 - 25% de orquidáceas y 20 - 25% de plantas vasculares son endémicas.

El número de especies forestales en Bolivia se estima que supera las 2.500 y falta mucho por conocer y determinar su identificación botánica. Los bosques de mayor productividad potencial están distribuidos en las zonas de vida húmedas, muy húmedas y superhúmedas, de las regiones latitudinales tropical y subtropical, abarcando aproximadamente 29.180.000 hectáreas.

El concepto de biodiversidad, también abarca a la diversidad de ecosistemas naturales existentes en la naturaleza a nivel mundial; en nuestro país esta biodiversidad es considerablemente amplia, en comparación con otros contextos que son más homogéneos o tienen la tendencia a la homogeneización o uniformización de ecosistemas o grupos culturales bajo diferentes propósitos. En el territorio boliviano según el mapa etnolingüístico, se considera que existen alrededor de 150 grupos étnicos distribuidos en toda la diversidad de ecosistemas y agroecosistemas de los pisos ecológicos que representan nuestro país.

En la actualidad a nivel global esta biodiversidad tanto del reino animal, vegetal, los ecosistemas y la diversidad de culturas étnicas corren el riesgo y la amenaza de perderse o extinguirse paulatinamente por diversas razones, por ejemplo, la agricultura moderna tiende a uniformizar ciertas especies cultivables con alto valor comercial. De igual manera muchas especies animales están en peligro de extinción a pesar de los esfuerzos que el estado boliviano realiza con la implantación de normativas y leyes, para evitar la caza furtiva o comercio ilegal de animales. De igual manera, los diferentes grupos étnicos están en cierto peligro de extinción principalmente por la presión o la influencia de factores externos, como la influencia de la cultura occidental o una falta de política nacional que resguarde a estos grupos humanos de alto valor cultural.

2.3. Marco Legal e Institucional

Las leyes vinculadas con el manejo aprovechamiento y conservación de los recursos naturales renovables son la Ley 1333 del Medio Ambiente, la Ley 1700 o Forestal, la Ley INRA (Ley 1715), el Reglamento de Areas Protegidas, el Reglamento de Bioseguridad y el Reglamento a la Decisión 391 de Acceso a Recursos Genéticos.

El Art. 55º de la Ley 1333, establece que es deber del Estado preservar la Biodiversidad y la integridad del patrimonio genético de flora y fauna tanto silvestre como las especies nativas y domesticadas, por tanto le corresponde al Estado dar prioridad y ejecutar acciones de investigación científica y tecnológica en los campos de la biotecnología, agroecología, conservación de los recursos genéticos, uso de energía, control de la calidad ambiental y el conocimiento de los ecosistemas del país. Esta Ley, es el instrumento jurídico que norma la protección y conservación de los recursos naturales, promoviendo el desarrollo sostenible, como un medio de garantizar a satisfacción las necesidades de las actuales generaciones y las generaciones futuras.

Con relación a los recursos forestales, la Ley 1700 en su capítulo V establece que los bosques naturales son de dominio originario del Estado, de modo que su manejo y su uso deben ser sostenibles para los fines de su conservación, producción, industrialización y comercialización y las entidades de derecho público deben fomentar las actividades de investigación, para cuyo objeto se asignarán los recursos necesarios, al presente poco se ha evidenciado sobre el cumplimiento de esta disposición.

Por otro lado, hasta la fecha no se ha aprobado el Proyecto de Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica, que tiene por objeto su conservación, a través de normas que promuevan y regulen la protección y el uso sostenible de los recursos genéticos, biológicos e integrados, la creación y administración de áreas naturales protegidas y la participación de la población en la conservación. Sin embargo, pese a su falta, la Estrategia Nacional y Regional de Biodiversidad, contiene lineamientos para las acciones en este campo, particularmente en lo que concierne a los recursos genéticos.

La Ley de Descentralización Administrativa disuelve las entidades descentralizadas y desconcentradas, así como las Corporaciones Regionales de Desarrollo, que eran los responsables de la investigación y desarrollo, pasando su patrimonio al dominio y uso departamental, bajo la administración y responsabilidad de los Prefectos, quienes de acuerdo a sus atribuciones son los encargados de formular y ejecutar programas de investigación y extensión técnico-científica, conservar y preservar el medio ambiente y promover el turismo entre otras funciones. Si bien esta Ley crea las condiciones necesarias, infelizmente, las prefecturas son entidades que han descuidado sus funciones, por lo menos en esta etapa, dejando un enorme vacío en la formulación y ejecución de proyectos.

También el país ha dado pasos muy importantes en la creación de condiciones favorables para la participación de las poblaciones indígenas en la gestión y conservación de los recursos, a partir de la participación de la población rural en los Municipios definida en la Ley de Participación Popular, que concede atribuciones a los Municipios en la Conservación y gestión ambiental. Asimismo, la Ley de Descentralización Administrativa también ha generado importantes elementos para la incorporación de las poblaciones indígenas y locales en la gestión ambiental.

2.4. La Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad

Dentro del contexto del Convenio de Diversidad Biológica, firmado por más de 150 países y ratificado por Ley de la República en nuestro país, se ha elaborado la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y un Plan de Acción (ENCB), concordante con los compromisos asumidos por los países en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED) de 1992.

Basados en la visión, misión y los objetivos estratégicos, se han concertado ocho áreas de intervención prioritarias:

- Investigación científica y desarrollo de la capacidad tecnológica
- Educación y capacitación de recursos humanos
- Fortalecimiento del marco normativo e institucional
- Mecanismos de gestión participativa para la Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad
- Conservación de la Biodiversidad amenazada
- Manejo sostenible de bosques y desarrollo de servicios ambientales
- Desarrollo y promoción del eco y etnoturismo

- Revalorización, preservación y fomento de conocimientos tradicionales.

En el tema concerniente a la conservación de la biodiversidad, además se han propuesto las siguientes líneas estratégicas que deben ser un marco de referencia para el Programa de la UMSS:

- Incorporar la biodiversidad en programas de conservación, manejo y ordenamiento territorial
- Fortalecer la gestión de conservación *in situ*, mediante proyectos piloto de uso sostenible, inventarios y rescate del conocimiento tradicional.
- Desarrollar y fortalecer los programas de investigación científica bajo prioridades nacionales.
- Desarrollar mecanismos de coordinación y establecimiento de redes entre instituciones afines
- Rescatar los conocimientos tradicionales indígenas, a través de programas educativos y de difusión, protección legal de propiedad intelectual indígena y sus beneficios.
- Programas de capacitación de recursos humanos para la implantación de la Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad.

Asimismo se han propuesto líneas de acción a corto, mediano y largo plazo, para cada uno de las áreas de intervención priorizadas, siendo las más importantes las siguientes:

- Promover el desarrollo *in vitro* de especies maderables de alta calidad y otros.
- Introducir en la curricula de educación técnica superior temas relativos al manejo sostenible de la biodiversidad, conservación de recursos de biodiversidad y áreas protegidas, así como la creación de carreras de postgrado en temas relacionados con a conservación de recursos naturales.
- Promover el reconocimiento legal del patrimonio *in situ* de la biodiversidad de las comunidades.
- Impulsar el desarrollo de campañas permanentes de concientización de las especies amenazadas
- Promover la investigación científica orientada a la conservación.
- Proteger y preservar especies amenazadas
- Manejar y controlar especies exóticas.
- Implementar programas de manejo *in situ* de la biodiversidad amenazada.
- Controlar los organismos transgénicos de acuerdo a normas de bioseguridad.
- Fortalecer la seguridad jurídica para el acceso a la biodiversidad.

Hasta el año 1992 el sector no gubernamental era el que asumía las iniciativas más importantes en las actividades relacionadas con la gestión de áreas protegidas.

Actualmente las carreras de Biología, Ciencias Agrícolas, Ciencias Forestales, los Museos y Centros de Investigación de las universidades, principalmente en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Tarija han contribuido a los temas relacionados con la conservación, a través de sus programas de investigación y postgrados.

Por lo expuesto anteriormente, se justifica la formulación de un programa en la Universidad Mayor de san Simón que responda a las estrategias nacionales y regionales , seleccionando y priorizando las acciones que sean de mayor relevancia.

3. Objetivos del Programa

3.1. Objetivo General

- El objetivo general del Programa es fomentar y fortalecer la investigación de la UMSS en el campo de la Biodiversidad y de los recursos naturales renovables, de acuerdo con las líneas trazadas en las Estrategias Nacional y Regional de la Biodiversidad, a fin de promover el desarrollo de actividades de alto impacto local orientadas al Desarrollo Sostenible.

3.2. Objetivos específicos

- Contribuir a la implementación del Plan de Acción para la creación y desarrollo del Sistema de Investigación en la UMSS en el eje estratégico de la biodiversidad.
- Fomentar la investigación en líneas prioritarias.
- Fortalecer las capacidades de investigación mediante la formación y especialización de investigadores y técnicos.
- Articular las Unidades de investigación activas en el ámbito de la biodiversidad y recursos naturales renovables para conseguir una mejor coordinación e integración de las capacidades existentes.
- Mejorar la calidad y pertinencia de la investigación mediante la introducción y consolidación de la cultura de la evaluación, de la interdisciplinariedad y de la colaboración intra e interinstitucional.
- Fomentar la internacionalización de la investigación en biodiversidad.
- Contribuir al fortalecimiento de los postgrados de la UMSS mediante una mejor integración del postgrado y la investigación.

4. Capacidades y actividades de investigación

El Documento “Plan de acción para la organización y desarrollo del Sistema de investigación en la UMSS” contempla el diagnóstico de la normatividad, las capacidades y actividades de investigación en el conjunto de la Universidad. El ámbito de la biodiversidad comparte muchas de las características, fortalezas y debilidades que tiene la investigación en la UMSS. En este Documento de Programa se remite al Plan de acción para las consideraciones generales.

4.1. Organización de la investigación en el ámbito de la biodiversidad

Las actividades de investigación en el ámbito de la biodiversidad y los productos naturales renovables se desarrollan en 13 de las 34 unidades de investigación existentes en la UMSS. La Tabla 1 muestra la relación de las unidades, su vinculación con las facultades y el número de investigadores.

TABLA 1. UNIDADES EN LAS QUE SE REALIZA INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN	SIGLA	UNIDAD ACADEMICA	Nº INVESTIG.
CENTRO DE ALIMENTOS Y PRODUCTOS NATURALES	CAPN	FAC. CIENC. Y TECNOL.	14
CENTRO DE TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL	CTA	FAC. CIENC. Y TECNOL.	12
UNIDAD DE LIMNOLOGIA Y RECURSOS ACUÁTICOS	ULRA	FAC. CIENC. Y TECNOL.	11
INST. ESTUDIOS SOCIALES Y ECONOMICOS	IESE	FAC. CIENC. ECONOM.	9
UNIDAD DE AGROECOLOGIA	AGRUCO	FAC. CIENC. AGRICOLAS	16
CENTRO DE BIODIVERSIDAD Y GENETICA	CBG	FAC. CIENC. Y TECNOL.	13
CENTRO DE INV. Y SERVICIOS EN TELEDETECCIÓN	CISTEL	FAC. CIENC. AGRICOLAS	6
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN FORRAJES	CIF	FAC. CIENC. AGRICOLAS	5
CENTRO DE LEVANTAMIENTOS AEROSPAZIALES	CLAS	CENTRO UNIVERSITAR.	23
PROY. DE MANEJO SOSTENIBLE DE MALEZAS	PROMACEL	FAC. CIENC. AGRICOLAS	2
PROY. DE MANEJO GENETICO DEL CUY	MEJOCUY	FAC. CIENC. AGRICOLAS	2
CENTRO DE SEMILLAS FORESTALES	BASFOR	FAC. CIENC. AGRICOLAS	1
PROG. DE FARMACOS, ALIMENTOS Y COSMETICOS	PROFAC	FAC. BIOQ. Y FARMACIA	1

La mayoría de las Unidades de investigación relacionadas en la tabla 1 realizan investigaciones no solamente en el ámbito de la biodiversidad y recursos naturales renovables, sino también en otros ámbitos temáticos. El número de investigadores se refiere al total de investigadores en las unidades, incluyendo tanto los que dependen salarialmente de la UMSS como los que dependen de fondos externos, principalmente de la cooperación internacional.

El Comité internacional de evaluación del ámbito de biodiversidad y recursos naturales renovables elaboró en julio de 2002 un Informe en el que valora la situación de las

principales unidades de este ámbito. La Tabla 2 muestra la valoración de una serie de parámetros.

TABLA 2. VALORACIÓN DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN.

UNIDAD INVESTIGAC.	RECURSOS HUMANOS	INFRAESTRUCT. Y EQUIPAMIENTO	ACTIVIDADES DE I + D	ACTIVIDADES DE SERVICIOS	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOL.	VINCULACION NACIONAL INTERNACION.	CAPACIDADES DE GESTION Y VINCULACION
AGRUCO	Suficiente	Satisfactoria	Más extensión que investigación	0Excelente contacto con las comunidades locales	Calidad: pobre- aceptable; Cantidad: abundante	Excelente con ONGs y con organismos de cooperación	Muy buena.
CIF	Escasos en relación a su función	Satisfactoria	Buenas en desarrollo; razonables en Investigación.	Excelente inserción en el medio productivo	Calidad: aceptable; Cantidad: abundante	Muy buena nacional; internacional decreciente.	Muy buena con el medio productivo
CTA	Escasos en relación a su potencial de I&D	Buena	Excelente	Excelente	Calidad: excelente; Cantidad: abundante	Muy buena en ambos casos	Muy buena con las comunidades y con la industria.
CBG	Escasos en relación a su potencial.	Insatisfactoria tanto en laboratorios como herbario.	Excelente	No desarrolladas	Calidad: buena; Cantidad: abundante	Muy buena en ambos casos	No desarrolladas
ULRA	Suficiente	Satisfactoria	Buenas	Buenas	Calidad: aceptable; Cantidad: abundante	Buena a nivel local.	Baja
CLAS	Suficiente	Satisfactoria	Baja	Excelentes	Nula	Excelente en todos los planos	Excelente
CAPN	Suficiente	Satisfactoria, subutilizada.	Regulares en Desarrollo, bajas en Investigación.	Buena en cantidad; los servicios son la actividad principal	Calidad: pobre; Cantidad: escasa	Muy buena en ambos niveles	Muy buena.

El análisis efectuado por el Comité internacional de evaluación de las principales Unidades de investigación del ámbito señala lo siguiente:

Unidad de Agroecología. (AGRUCO)

Se trata de un grupo de 16 investigadores, dedicados a la agroecología, la agricultura sostenible y aspectos socio-económicos de las comunidades campesinas, con un alto

grado de motivación y dedicación. Sin embargo, y a pesar de un gran esfuerzo de identificación y valorización de los saberes comunitarios, y una meritoria dedicación a la formación de recursos humanos, su actividad adolece de la rigurosidad teórica y metodológica normalmente practicada en las ciencias. El desafío que este grupo debería enfrentar con vigor es la introducción –en sus propias actividades y resultados- de criterios sólidos y aceptados de investigación agroecológica, agronómica y de las ciencias sociales y biológicas. Esta deficiencia se expresa, en parte, en el mínimo desarrollo de sus programas “Diversidad Vegetal” y “Diversidad Animal” en relación al programa “Diversidad Cultural y Socioeconómica”. Asimismo, la aceptación no reflexiva de los planteos comunitarios, y el rechazo al modo de “hacer ciencia” de otras Unidades de investigación afines, condiciona y restringe severamente la aplicación de criterios científico-técnicos en la definición de los temas de estudio y dificulta la integración transversal y la articulación con otras unidades de la UMSS. Dada la capacidad de gestión para la obtención de fondos, su inserción en el medio rural, y sus contactos internacionales, la adopción de una estrategia de investigación que supere las deficiencias mencionadas podría convertir a AGRUCO en un Centro académico de excelencia.

Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)

Es un grupo de 12 investigadores con una trayectoria de 20 años reconocida a nivel nacional a través de numerosos premios de la Academia de Ciencias de Bolivia. Ellos han resuelto con solvencia la integración entre investigación, docencia e inserción social y productiva. Esto representa la puesta en práctica de una filosofía de conservación de los recursos naturales a través de su valorización. Al mismo tiempo, se destacan entre las Unidades de investigación por su clara determinación de insertarse en el ambiente científico internacional a través de sus publicaciones en revistas de prestigio reconocido. A pesar de la presunción de autosuficiencia intelectual sostenida por este centro, el grupo reconoce la factibilidad y ventajas de integrarse legítimamente con otras Unidades de investigación. En el CTA, reconocemos dos desafíos. En el campo científico, el desafío es fortalecer sus recursos humanos a través de programas de actualización y postgrado, así como acceder a equipamiento moderno que les permita abordar nuevas preguntas en el ámbito de la fitoquímica. En el campo comercial, el desafío es equilibrar en su favor la dedicación a la investigación respecto la demanda de tiempo y recursos que implica el desarrollo de microempresas y la producción de bienes.

Centro de Biodiversidad y Genética. (CBG)

Es un grupo de 13 investigadores, de reciente formación, orientado al estudio de la diversidad biológica en sus diferentes niveles de organización, así como a establecer las bases para el manejo y conservación de la biodiversidad. Se destacan entre las Unidades de investigación por su clara determinación de lograr la sustentabilidad de la investigación científica mediante una política explícita de capacitación en postgrado y la formación de equipos sólidos de investigadores, atrayendo un gran número de alumnos bajo diversas modalidades. Esto refleja su ánimo de crear una cultura de la investigación en el CBG. Este grupo muestra una buena disposición para la integración horizontal con otras Unidades, expresada en cooperaciones anteriores con unidades como CISTEL y CTA. La CBG enfrenta un desafío en varios niveles. El primer nivel, asumido por los investigadores, es lograr una planta académica más numerosa y mejor entrenada a nivel de postgrado. El segundo nivel es superar una baja autoestima que a juicio de nuestra Comisión no está sustentada en hechos objetivos (tales como publicaciones, tesis,

convenios e inserción internacional). El tercer nivel es acceder a espacios adecuados para laboratorios, incluyendo el Herbario "Martín Cárdenas". La resolución de este desafío múltiple es necesaria para que la CBG pueda asumir la responsabilidad de posicionarse como un centro de excelencia en Bolivia con proyección internacional.

Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos. (ULRA)

Es un grupo de 11 investigadores, de reciente formación, que aborda el estudio del impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas acuáticos y los recursos hidrobiológicos. A la fecha, el accionar de este grupo no se ha consolidado en un programa integrado de I&D que le permita satisfacer la misión que el mismo grupo se ha fijado. Una evidencia de ello es que una fracción importante de las publicaciones del grupo, deriva directamente de las tesis de pregrado que dirigen sin una línea clara y propia de cada investigador. A diferencia de otras Unidades que comparten una mística y suscriben un accionar común, nuestra impresión es que ULRA constituye un grupo con baja cohesión interna. Salvar estas deficiencias en torno a un programa integrador de I&D tanto al interior de la ULRA como con otras Unidades es el principal desafío que enfrenta ULRA si pretende contribuir al avance de la I&D en la UMSS.

Centro de Levantamientos Aeroespaciales. (CLAS)

Es un centro de reciente formación, ligado directamente a la Rectoría, que cuenta con 23 investigadores. Aprovechando inteligentemente un espacio cedido por fondos holandeses para capacitación, ha logrado convertirse en un centro de consultoría de relevancia nacional. Si bien plantea objetivos académicos de investigación y de servicios, a la fecha, no existe evidencia que realice actividades de investigación, salvo aquella que pudiese existir en las tesis del programa de postgrado, que dirigen con efectividad. El énfasis en los servicios es explicado en términos de sostenibilidad económica institucional y apropiación del proyecto CLAS por Bolivia. No se aprecia una convicción acerca que publicar los resultados de I&D en revistas internacionales sea relevante para el desarrollo de la unidad. Por el contrario, se percibe que el motor del crecimiento del CLAS es la atención de demandas de la sociedad sin restricciones administrativas ni de gestión por parte de la UMSS. La cooperación transversal con otras Unidades se ve obstaculizada por el valor comercial y la confidencialidad asociadas a la tecnología empleada. De acuerdo a nuestra apreciación, los desafíos en torno a esta Unidades le corresponde abordarlos a la UMSS. Así, para la UMSS, constituye un desafío articular a centros como CLAS y CISTEL, en la medida que estas Unidades realicen actividades afines con metodologías similares. Más importante, la UMSS deberá enfrentar la integración académica efectiva del CLAS en torno a los lineamientos del Plan de Acción que pretende poner en marcha.

Centro de Investigaciones en Forrajes (CIF)

Es un grupo de cinco investigadores con una trayectoria institucional de más de 30 años, focalizado en estudios de producción de forrajes y semillas forrajeras. Han desarrollado, con éxito, una gran cantidad de trabajos de campo a nivel nacional, que buscan soluciones prácticas a problemas productivos, validados por aceptación de sus productos a escala comercial. La asociación con una empresa productora de semillas ha solucionado, en forma satisfactoria, la tensión entre lo académico y lo productivo. Un desafío claro es intentar pasar de la descripción de fenómenos y patrones de producción forrajera a profundizar en la explicación causal de los mecanismos biológicos subyacentes. Mejorar la formación en cantidad y en nivel académico del grupo es un paso

necesario para asumir con éxito este desafío. El grupo reconoce los beneficios de la articulación con otras Unidades (la ha practicado con AGRUCO y Proyecto Laderas), lo cual facilitaría su inserción en el Eje Temático.

Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)

Es un centro conformado por 13 investigadores, con una larga trayectoria, organizado jerárquicamente en forma piramidal, orientado a apropiarse y desarrollar ciencia y tecnología referidas a alimentos y productos naturales. Su mayor fortaleza consiste en la capacidad para desarrollar productos alimenticios hasta el nivel de comercialización. Además, realizan prestaciones de servicios a diversas instituciones públicas y privadas, subutilizando instalaciones y equipamiento inadecuados y en ocasiones, obsoletos. La investigación que realizan, generalmente en el marco de las tesis de pregrado, es rutinaria, descriptiva, dispersa y de baja calidad. Esta percepción es compartida por el grupo de investigadores, ya que manifiestan que para acceder a publicar en revistas internacionales, ellos necesitan mejorar el nivel de sus investigaciones. Este grupo enfoca la relación con otras Unidades como competencia y no como oportunidad para complementar y potenciar líneas de trabajos dentro del Eje Temático. El primer desafío del CAPN es decidir si se desarrollan y consolidan como un grupo de investigación o se transforman en una consultora para prestación de servicios y desarrollo de productos. Si optan por ser un centro de I&D, un segundo desafío es priorizar y profundizar sus actividades de investigación y formación de recursos humanos atendiendo aspectos teóricos y metodológicos de acuerdo al estado del arte.

Mapa general de la organización de la investigación en el ámbito de la biodiversidad y los recursos naturales renovables.

El carácter multidisciplinar de este ámbito justifica la existencia de investigadores en unidades con diferentes orientaciones temáticas. Sin embargo, en el caso de la UMSS existe una atomización excesiva, con existencia de unidades con un número muy bajo de investigadores. Además, algunas de las unidades realizan casi exclusivamente actividades de servicios y consultoría. La aprobación del Programa de investigación constituye un instrumento para facilitar la coordinación y potenciación mutua de las actividades de investigación y de éstas con los servicios. Este instrumento deberá complementarse con una acción dirigida a simplificar el mapa organizativo, fusionando unidades actuales en torno a un Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Recursos naturales renovables, que tenga una amplia actividad de colaboración con las unidades más orientadas a la investigación en el eje agrario-agroalimentario y con centros de servicios, que podrían convertirse en empresas universitarias, en torno al CLAS y el CISTEL.

4.2. Comunidad científica.

De los 115 investigadores de las unidades de la tabla 1, aproximadamente el 50% realizan actividades de investigación en biodiversidad y recursos naturales renovables. El relativamente escaso número de investigadores en uno de los ámbitos considerados estratégicos para la investigación en la UMSS se ve mermado en la práctica por la política actual de la Universidad que prioriza la dedicación a la formación docente y las actividades de gestión que se multiplican por el alto número de unidades de investigación.

El número de investigadores con título de doctor es muy bajo, existiendo solamente dos en las unidades nucleadoras de la investigación en biodiversidad: el CBG y ULRA. En la actualidad de los 33 becarios universitarios en el exterior ninguno está orientado hacia biodiversidad o sus temas afines y solamente dos se encuentran en áreas de apoyo a la gestión de recursos naturales (SIG y planificación),

El Comité internacional de evaluación recomienda incrementar el número de investigadores en este ámbito y mejorar la formación de los investigadores actuales, debiendo propiciarse una mayor colaboración internacional para mejorar la calidad de la formación y de la investigación.

4.3. Actividades de investigación.

El modelo organizativo de la investigación, la ausencia de una política científica explícita, los mecanismos que regulan las actividades del personal académico y el aislamiento internacional de la investigación del ámbito de la biodiversidad y recursos naturales renovables en la UMSS explican la proliferación actual de líneas de investigación y de miniproyectos.

Las investigaciones incluyen estudios de flora y fauna, evolución de ecosistemas, evaluación, conservación y explotación de recursos naturales, etnoecología, y agroecología. La naturaleza multidisciplinar del ámbito hace difícil definir las fronteras con otros, especialmente los relacionados con la agronomía y ciencias pecuarias, así como con la química e industrialización de productos naturales. En este ámbito se hace mayor énfasis en los aspectos biológicos y de ciencias de la vida.

El Comité internacional de evaluación señala la existencia de solapamientos y duplicaciones innecesarias entre las líneas de trabajo de diferentes Unidades. Asimismo, habiendo detectado numerosas oportunidades de complementareidad. Como ejemplo de superposición, se señala que el CTA se encarga de realizar catastros de vegetación cuando el CBG tiene no sólo la capacidad sino la misión de hacerlo. Como ejemplo de posible complementación puede mencionarse el papel que podría jugar el IESE en la evaluación de factibilidad y estudios de mercado para los servicios, tecnologías y productos que generan Unidades como CTA y CAPN.

La calidad de las investigaciones es muy variable, lo que se refleja en la dinámica de publicaciones. En el período 1998-2000 solamente se han publicado cinco artículos en revistas científicas extranjeras. La mayor parte de la producción científica se ha publicado en revistas de las propias Unidades o de otras instituciones bolivianas. La producción de documentos técnicos es muy superior a la de artículos científicos. Las copublicaciones internacionales son casi nulas, mostrando un bajo nivel de cooperación internacional.

4.4. Vinculaciones

La vinculación con la docencia se produce en diferentes unidades de investigación del ámbito de biodiversidad y recursos naturales renovables colaborando en la elaboración de trabajos de licenciatura, maestría y doctorado, siendo en algunos casos la principal contribución a la investigación de las unidades. Esta situación plantea una inversión respecto a lo deseable. La formación de recursos humanos para la investigación y la elaboración de trabajos para la consecución de títulos académicos debería estar asociada

a la investigación de calidad, fruto de la actividad continuada y contrastada de los investigadores de las unidades.

Existe una cierta vinculación con el postgrado a través de una Maestría en ciencias ambientales en la Facultad de Ciencias y Tecnología, un curso de postgrado sobre conservación y manejo de recursos fitogenéticos y biotecnología vegetal aplicada en colaboración entre la Facultad de Ciencias Agrícolas y PROINPA, una maestría en agroecología, cultura y desarrollo sostenible en Latinoamérica en AGRUCO y una maestría en economía ecológica en el CESU.

Como se ha señalado previamente, la colaboración en base a proyectos conjuntos es muy limitada y casi nula con grupos de investigación extranjeros. Existe una escasa cultura de difusión de los resultados de las investigaciones y actualmente no hay organizado un acceso a información bibliográfica ni a bases de datos en el ámbito de la biodiversidad y los recursos naturales renovables. Muy raramente se organizan en la UMSS eventos científicos internacionales en este ámbito.

La mayoría de las vinculaciones externas se realizan con instituciones, organizaciones no gubernamentales y empresas en el ámbito de la prestación de servicios y de transferencia de resultados. Sin embargo se constata una insuficiente promoción de los servicios que puede prestar la UMSS en este ámbito.

5. Identificación de entidades relacionadas con el ámbito del Programa.

Existen numerosas entidades con las que se puede relacionar el desarrollo del programa a través de apoyos y colaboraciones, tanto a nivel institucional y financiero como en el desarrollo de las actividades de investigación, difusión y transferencia.

Entre las universidades del sistema boliviano se encuentra el Instituto de Ecología de La Paz, el Museo de Historia Natural Noel Kempf Mercado, el Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Recursos Naturales, y la Asociación de Universidades Amazónicas en Santa Cruz y el Banco de Germoplasma Agroforestal en Potosí.

Algunas de instituciones del Departamento de Cochabamba se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3. INSTITUCIONES LOCALES CON POTENCIAL VINCULACION AL PROGRAMA.

NOMBRE ENTIDAD	MODALIDAD DE RELACION
UMA, Unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Prefectura del Dpto.	Por ser la Autoridad Competente a nivel departamental la vinculación puede ser de apoyo institucional
DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD – Estrategia Nacional Conservación Biodiversidad.	Apoyo institucional para la búsqueda de financiamiento
CETEFOR Desarrollo Forestal del Trópico Cochabambino	Apoyo institucional y tal vez de coordinación de algunas acciones
Biodiversidad, Sostenibilidad y Medio Ambiente BIOSOMA	Actividades conjuntas y complementarias en investigación local
Programa de Asistencia Agrobioenergética al Campesino PAAC	Investigaciones conjuntas en manejo de recursos fitogenéticos en la cuenca del río Caine
Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas Pairumani	Investigaciones conjuntas en uso y manejo de recursos fitogenéticos de valle y subtrópico
Fundación PROINPA	Investigaciones conjuntas en uso y manejo de recursos fitogenéticos en granos, tubérculos y raíces andinas

A nivel nacional se precisa realizar un relevamiento de las capacidades de las instituciones nacionales, para dimensionar o tener una mejor visión del tipo de apoyo o sinergia que puedan brindar en el Programa de la UMSS en Biodiversidad.

Debido a la ausencia de políticas nacionales en materia de investigación, la mayoría de las iniciativas han surgido como consecuencia de la cooperación internacional. En las últimas tres décadas y con apoyo financiero y científico internacional se han formado algunos centros de investigación y fundaciones orientadas al uso y conservación de los recursos naturales renovables en general y los recursos de la biodiversidad en particular. Sin embargo, el espectro no es continuo, y su accionar responde a la demanda específica de ciertos sectores productivos, como es el caso de PROINPA, fundación local que trabaja en raíces, tubérculos andinos y granos altoandinos, el Centro de Investigaciones

Fitoecogenéticas de Pairumani en especies agrícolas y frutales de valle, la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN) en la conservación de especies vegetales de clima cálido, el Centro de Investigación Agrícola Tropical con sus diferentes programas agrícolas en Santa Cruz, el PROMETA (Protección del Medio Ambiente) en Tarija que está a cargo de las AP's de Tariquía y Sama y el Programa de Erosión y Rehabilitación de Tierras en la prefectura de Tarija (PERTT), PROMABOSQUE de la Cámara Forestal en Santa Cruz, BOLFOR dentro del MDSyP, PANFOR subsidiaria de BOLFOR en Pando y varias ONG's que efectúan acciones orientadas al trabajo con comunidades indígenas y campesinas. La Tabla 4 complementa la información expuesta anteriormente.

TABLA 4. INSTITUCIONES NACIONALES CON POTENCIAL VINCULACION CON EL PROGRAMA

NOMBRE ENTIDAD	MODALIDAD DE RELACION
GTZ – Bolivia	Apoyo técnico - financiero
SIBTA – Fundación Valles y Trópico	Apoyo financiero - usuario
Programa Nacional de Cambio Climático	Apoyo técnico – canalizador de financiamientos
Superintendencia Forestal	Apoyo técnico – potencial usuario
Planes de Desarrollo Municipal	Apoyo logístico – financiero
Herbario Nacional	Apoyo técnico
UICN- La Paz	Apoyo técnico - canalizador de financiamiento
PROBONA . Programa Regional de Bosques Nativos	Apoyo técnico - Financiero
LIDEMA Liga de defensa del Medio Ambiente	Apoyo financiero

Adicionalmente a las entidades que pueden colaborar en el desarrollo del Programa existen otras instituciones y organizaciones que pueden estar interesadas en los resultados que se generen

En el sector gubernamental se pueden citar el Programa Nacional de Biocomercio, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través de la unidad de Políticas de Desarrollo Tecnológico, el Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria, con sus diferentes fundaciones a nivel regional: Altiplano, Valles y Trópico, la Superintendencia Forestal, el Viceministerio de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Forestal dentro del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, además de la Dirección General de Biodiversidad. Las unidades departamentales de planificación de desarrollo municipal y unidades prefecturales de Recursos Naturales y Medio Ambiente, el Ministerio de Asuntos Campesinos, Pueblos indígenas y originarios.

Los Programas de Desarrollo Alternativo, que formulan proyectos que contemplan el uso de recursos naturales renovables como el bosque, tanto en su componente de productos maderables como no maderables. Tal es el caso del PRAEDAC, DAI y otros en el Trópico cochabambino. Asimismo, Organizaciones No Gubernamentales, que desde sus diferentes concepciones, tienen actividades que complementan las acciones financiadas

o ejecutadas por entidades con presencia local, como CIAPROT en el Chapare y el PAAC en el Sur de Cochabamba.

Las empresas privadas, especialmente del sector maderero y del hidrocarburífero pueden estar interesadas por estudios de impactos ambientales. El sector turístico, que necesita promover la riqueza de la diversidad de paisajes de Bolivia, puede rentabilizar las investigaciones del Programa para ampliar y mejorar la variedad de ofertas, así como para potenciar en el turismo ecológico, que podría respaldarse con mayor información biológica basada en estudios regionales.

El Programa puede contribuir eficazmente a la formación del Sistema Nacional de Recursos Genéticos.

6. Fortalezas y debilidades de la investigación en biodiversidad y recursos naturales renovables en la UMSS.

Las características generales del entorno en este ámbito de la investigación, las fortalezas y las debilidades son comunes a las que se describen en el Plan de Acción para el conjunto de la investigación de la UMSS.

6.1. Fortalezas.

- La biodiversidad constituye una prioridad en la mayoría de los países y puede tener un importante apoyo de la cooperación internacional.
- La investigación en este ámbito puede enmarcarse en estrategias nacionales que se han definido para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de Bolivia.
- Existe en la UMSS unas capacidades básicas para la investigación en este ámbito, tanto en cuanto a investigadores como a infraestructura y equipamiento científico.
- Existen experiencias positivas de trabajos de investigación en la UMSS en algunos aspectos de la biodiversidad y de los recursos naturales renovables.

6.2. Debilidades.

- No existe una definición de prioridades ni mecanismos de fomento para la investigación en este ámbito.
- La investigación se realiza en numerosas unidades poco articuladas entre sí y en algunos casos con insuficiente masa crítica.
- El número de investigadores del ámbito es reducido y su formación para la investigación es mejorable.
- La calidad de la investigación se resiente de una escasa atención a los fundamentos científicos, a la investigación básica y al estado del arte en las correspondientes disciplinas.
- Existe un bajo nivel de difusión de los resultados de la investigación en revistas internacionales.
- Existe una escasa cultura de cooperación intra e interinstitucional y un bajo grado de internacionalización

7. Líneas estratégicas para el desarrollo del Programa.

Para la consecución de los objetivos del programa se establecen las siguientes líneas estratégicas:

- Mejorar la organización para la investigación mediante la creación del Centro de Investigaciones sobre biodiversidad y recursos naturales renovables en la UMSS y de una Estación biológica en el Vale del Sajta.
- Aumentar las capacidades para la investigación mediante la formación de investigadores en las siguientes temáticas: botánica, zoología, ecología, etnobiología, conservación y gestión de la biodiversidad, conservación y manejo de recursos naturales renovables.
- Mejorar la formación y especialización de los investigadores actuales mediante la financiación de pasantías de investigación en centros del extranjero.
- Orientar la investigación mediante la financiación de proyectos en convocatorias abiertas en las que se establecerán las condiciones para la elaboración de los proyectos y las siguientes prioridades temáticas: estudios sobre la flora, fauna, hábitats y ecosistemas amenazados; conservación y uso sostenible de los componentes de la biodiversidad y evaluación del impacto de la actividad antropogénica sobre la biodiversidad.
- Favorecer la internacionalización del ámbito mediante la creación de una red de centros de investigación de apoyo y colaboración con la UMSS.

El desarrollo de estas líneas se debe complementar con la implementación de las acciones definidas en el Plan de acción para la organización y desarrollo del Sistema de investigación de la UMSS y que afectan de manera transversal a todos los programas de investigación.

8. Plan de acción.

8.1. Mejora de la organización para la investigación.

La optimización de los recursos existentes y la mejora de la organización para la investigación en biodiversidad y recursos naturales renovables requieren la reestructuración de las unidades actuales y la potenciación de infraestructuras que faciliten el desarrollo de los proyectos. Se plantean dos tipos de acciones, la creación del Centro de Investigaciones sobre biodiversidad y recursos naturales renovables (CEBIOREN) de la UMSS y la consolidación de la Estación Biológica del Valle del Sajta.

La creación del CEBIOREN se realiza sobre la base de la fusión de los actuales CBG AGRUCO y ULRA. El Centro resultante, con agruparía a los actuales 40 investigadores de estas unidades, permite asociar una comunidad científica multidisciplinar y un equipamiento con un importante potencial de complementación. Eventualmente se podrían asociar al CEBIOREN investigadores de otras Unidades cuyas actividades están, centradas en el estudio de la biodiversidad o los recursos naturales renovables desde una perspectiva fundamentalmente biológica. El CEBIOREN se concibe como la marca de identidad de la UMSS en la investigación en biodiversidad y recursos naturales renovables.

El proyecto del Centro incluirá una propuesta de organización interna, distribución de los espacios, los servicios comunes, la distribución de espacios y la ordenación de los equipamientos científicos con la puesta en marcha de todos ellos.

Una de las facilidades que se establecerán inicialmente es un Departamento de Información y Documentación con acceso a las principales bases de datos internacionales.

La creación del CEBIOREN no supone la exclusión del resto de la comunidad científica de la UMSS de la investigación en biodiversidad y recursos naturales renovables, sino la optimización de una infraestructura y de las principales capacidades en una organización que ofrezca un adecuado entorno para el trabajo de investigación en este ámbito. La colaboración de los investigadores que no estén integrados en el Centro se puede realizar a través de los proyectos de investigación y de la utilización de las facilidades del CEBIOREN.

Se establece un plazo de seis meses para la elaboración del proyecto de creación del CEBIOREN, el cual inicialmente será multisede, sobre la base de las actuales sedes de las unidades fusionadas. Se analizará la viabilidad de la construcción de un nuevo edificio para el Centro.

La especificidad de funciones del CISTEL y del CLAS recomiendan analizar su fusión y su estatus como centros fundamentalmente de apoyo y de servicios.

La reorganización de las otras unidades incluidas en la tabla 1 se deberá abordar en el contexto del ámbito de investigación del eje agropecuario-agroalimentario definido en el Plan de acción del Sistema de investigación.

La segunda acción consiste en la creación de la Estación biológica Valle del Sajta, dependiente del CEBIOREN. En el plazo de seis meses se elaborará un proyecto para completar las instalaciones actualmente existentes, que contemple el alojamiento de los investigadores, y los correspondientes espacios de trabajo, laboratorios y espacios para depósitos. Se deberá contar con equipos de computación, acceso a internet, además de una estación meteorológica y equipamientos para trabajo de campo.

8.2. Aumento de las capacidades para la investigación.

La creación de mayores capacidades, especialmente a través del aumento del número de investigadores, se considera un objetivo fundamental para consolidar el ámbito de investigación en biodiversidad y recursos naturales renovables en la UMSS. La formación e incorporación de nuevos investigadores estará orientada a fortalecer las capacidades de investigación en disciplinas y temas de base, que creen condiciones de mayor flexibilidad para acometer en el futuro diferentes proyectos de investigación por parte de equipos multidisciplinares.

Se plantea la formación e incorporación al CEBIOREN de doce nuevos investigadores en los próximos 5 años. La formación será a nivel doctoral en universidades o centros de investigación del exterior.

Los temas prioritarios para la formación serán: botánica, zoología, ecología, etnobiología, conservación y gestión de la biodiversidad y conservación y manejo de recursos naturales renovables. Los temas de los proyectos de investigación de las tesis doctorales serán negociadas con las instituciones receptoras para darles el enfoque más conveniente para el futuro de desarrollo de la investigación en la UMSS.

Las instituciones receptoras del exterior serán prioritariamente las que formen parte de la red de centros de investigación de apoyo al Programa.

Para la selección de los candidatos se abrirá una convocatoria pública y abierta a los licenciados bolivianos. El Coordinador del Programa y el Asesor internacional del mismo realizarán la selección de los candidatos y de los Centros de investigación del exterior, así como la negociación con los candidatos y centros receptores de los temas de investigación para las tesis, las cuales se realizarán preferentemente en el marco de proyectos conjuntos entre la UMSS y los centros receptores.

Alternativamente y para acelerar la incorporación de nuevos investigadores, la UMSS estudiará los procedimientos para la contratación por parte de la Universidad de nuevos investigadores con el grado de doctor en el ámbito de la biodiversidad y los productos naturales renovables. La contratación será necesaria para cubrir la dirección de la Estación Biológica Valle del Sajta.

La UMSS garantizará la incorporación en sus cuadros académicos de los nuevos doctores formados dentro del plan de acción del Programa.

8.3. Mejora de la formación y especialización de los investigadores actuales.

La mejora en la calidad y pertinencia de la investigación en biodiversidad y recursos naturales renovables requiere la formación permanente y especialización de los investigadores de acuerdo con el estado del arte, los avances metodológicos y las tendencias existentes en cada temática. El Comité internacional de evaluación ha señalado la necesidad de mejorar la calidad científica de las investigaciones que se realizan en la UMSS.

Los instrumentos que se pondrán en marcha en el Programa con el objetivo de mejorar la formación de los investigadores y los entornos científicos para el desarrollo de los proyectos son de tres tipos:

- Pasantías de investigación en Centros del exterior. Las pasantías podrán tener una duración de hasta un año. Tendrán por objeto la actualización y especialización de conocimientos, el aprendizaje y desarrollo de técnicas y la ejecución de proyectos de investigación. La UMSS creará condiciones favorables para fomentar la movilidad y arbitrará las medidas para mantener las condiciones salariales y la exención de la carga docente durante las estancias en el exterior. Se facilitará financiación a través de una convocatoria pública anual para la realización de 25 pasantías en los próximos 5 años, lo que permitirá que el 50% de los actuales investigadores activos en el ámbito de la biodiversidad y los productos naturales renovables se beneficien de este instrumento.
- Estancias de investigación en la UMSS de investigadores extranjeros. Tendrán por objeto el asesoramiento científico, actividades de capacitación y la ejecución de proyectos de investigación. Se facilitará financiación a través de una convocatoria para la presentación de propuestas por parte de las unidades de investigación para la realización de diez estancias de entre uno y seis meses de investigadores extranjeros en la UMSS.
- Talleres temáticos. Tendrán por objeto analizar temas relevantes para la investigación de la UMSS con la participación de cinco o seis investigadores extranjeros. Se financiará un taller anual, que podría prolongarse con una Escuela de verano abierta a los investigadores y estudiantes de Bolivia.
- Proyectos conjuntos de investigación con una dimensión internacional. Este instrumento se desarrolla en 8.4.

Los instrumentos descritos se complementan con un apoyo del Programa a los postgrados de la UMSS en el ámbito de la biodiversidad y recursos naturales renovables. En el plazo de seis meses se realizará una evaluación de la situación actual de estos

postgrados y se formulará una propuesta basada en las capacidades de las unidades que participan en el Programa y del futuro CEBIOREN en el marco de la reestructuración del postgrado que se está llevando a cabo en la UMSS.

La orientación del nuevo o nuevos postgrados deberán contribuir a mejorar la formación de los actuales investigadores de la UMSS en el ámbito, de manera que el 100% de los licenciados obtengan el grado de Maestría en los próximos cinco años.

8.4. Fomento de proyectos de investigación.

El desarrollo de proyectos de investigación constituye un aspecto central del Programa y uno de los mecanismos más importantes para introducir cambios en los hábitos y culturas de trabajo para conseguir que la investigación de la UMSS en biodiversidad y recursos naturales renovables sea reconocida por su excelencia y por sus positivos impactos en el Departamento de Cochabamba y en Bolivia.

El Plan de acción establece las líneas prioritarias y las condiciones y procedimientos para la elaboración y financiación de los proyectos de investigación.

Prioridades para la investigación.

La definición de prioridades constituye un ejercicio difícil en el que hay que combinar las capacidades reales existentes, los intereses científicos de los investigadores, las oportunidades para el avance del conocimiento, las demandas externas de generación de resultados relevantes para el abordaje y solución de problemas, así como la previsión de generación de impactos positivos para la propia comunidad científica de la UMSS y para el entorno en la que la Universidad se ubica.

La existencia de capacidades reales que puedan desarrollar una investigación de calidad con rigor científico es la primera premisa. La ausencia de calidad desvanece cualquier objetivo por más relevante que sea. En investigación, no se puede investigar en lo que se quiere, sino en lo que se puede, desde el punto de vista de las capacidades y recursos con lo que se cuenta. La investigación guiada por el propósito de aumentar el conocimiento científico y la orientada a la solución de problemas comparten la necesidad de basarse en los paradigmas científicos y en el rigor metodológico.

Considerando las capacidades y experiencias actualmente existentes en la UMSS se definen tres líneas de investigación, que tienen una gran amplitud inicial. Esta amplitud se irá acotando a través de la interacción entre los grupos de investigación para la elaboración de los proyectos concretos y especialmente, de la evaluación ex-ante de los mismos, proceso que funciona expresa o tácitamente, como un sistema de priorización de la investigación en el Programa.

Las líneas prioritarias son:

- Estudios sobre la flora, fauna, hábitats y ecosistemas amenazados.

- Conservación y uso sostenible de los componentes de la biodiversidad.
- Evaluación del impacto de la actividad antropogénica sobre la biodiversidad.

Las tres líneas no son autoexcluyentes y pueden concebirse proyectos transversales. Las líneas incluyen los requerimientos de investigación básica en biodiversidad, incluyendo los aportes particulares de la biodiversidad boliviana, así como las investigaciones orientadas a satisfacer demandas sociales de información para el manejo, uso y conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales renovables. Se considera importante focalizar los proyectos en el Valle del Sajta y en los objetivos de la Estrategia nacional de conservación de la biodiversidad en Bolivia.

Condiciones y procedimientos para los proyectos de investigación.

La DICYT establecerá una convocatoria anual para la presentación y financiación de proyectos de investigación dentro de las prioridades del Programa. La convocatoria especificará las principales condiciones, incluyendo el tamaño crítico de los equipos de investigación, el fomento de los enfoques multidisciplinares y de las colaboraciones interinstitucionales, así como la participación de grupos de investigación de otros países en el equipo de los proyectos.

La DICYT apoyará seminarios y talleres para favorecer la interacción entre los investigadores, así como la capacitación para la formulación de los proyectos.

El control de calidad de los proyectos se realizará a través de una evaluación externa por dos o tres evaluadores, quienes valorarán la calidad, relevancia, pertinencia y viabilidad de los proyectos.

La aprobación y financiación de los proyectos será realizada por la DICYT con los informes de los evaluadores externos y del Coordinador del Programa.

La DICYT establecerá un procedimiento de gestión de proyectos que incluya todos los pasos desde la convocatoria al análisis de los resultados e impactos de los proyectos ejecutados.

8.5. Internacionalización del ámbito de biodiversidad y recursos naturales renovables.

Uno de los principales mecanismos para mejorar los métodos de trabajo y la calidad de la investigación de la UMSS es la internacionalización. La introducción de estándares internacionales y la colaboración con otros grupos de investigación eleva los niveles de exigencia y de calidad, acelerándose además los procesos de actualización y formación de los investigadores participantes. La cooperación internacional permite complementar capacidades y poder abordar objetivos más ambiciosos, aumentando la productividad y mejorando la visibilidad.

El ámbito de la biodiversidad es uno de los campos científicos más internacionalizados a pesar de que los objetos de estudio pueden ser locales. Sin embargo, en el caso de la UMSS hay muy poca colaboración internacional a pesar del interés mostrado por la comunidad científica por Bolivia. Entre 1985 y 2000 se han publicado en revistas internacionales al menos 75 artículos referidos a la biodiversidad de la región de Cochabamba, siendo prácticamente todos firmados por autores no bolivianos.

Los instrumentos que se establecen para mejorar la internacionalización de los investigadores y del ámbito de investigación se han descrito anteriormente. Formación en el exterior, pasantías, investigadores invitados en la UMSS, seminarios y talleres internacionales y proyectos conjuntos de investigación.

Para facilitar la ejecución de estos instrumentos se establecerá una Red de Universidades y centros de investigación extranjeros asociados al Programa. La red puede tener 6 o 7 instituciones, con las que se contactará para llegar a los correspondientes arreglos interinstitucionales. La mayoría de las actividades de cooperación internacional se canalizarán a través de estas instituciones. En el plazo de seis meses el Coordinador del programa hará a la DICYT una propuesta de las instituciones seleccionadas en función de su compatibilidad con los temas prioritarios del Programa, su calidad científica y su disponibilidad para cooperar con la UMSS.

La tabla 5 resume las acciones del plan de acción del Programa.

TABLA 5. RESUMEN DEL PLAN DE ACCION DEL PROGRAMA (2002-2007)

LINEA ESTRATEGICA	INSTRUMENTOS	METAS
Mejora de la organización para la investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Creación del CEBIOREN • Creación de la Estación Biológica valle del Sajta 	<ul style="list-style-type: none"> * Centro operativo en 2003 * Estación operativa en 2003/2004
Aumento de las capacidades para la investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de nuevos investigadores a nivel doctoral • Contratación de doctores formados 	<ul style="list-style-type: none"> * 12 nuevos doctores incorporados en 2007 * Contratación de 4 doctores en 2004
Mejora de la formación y especialización de los investigadores actuales	<ul style="list-style-type: none"> • Pasantías de investigación en el exterior • Estancias de investigadores extranjeros en la UMSS • Talleres temáticos • Potenciar postgrado en la UMSS 	<ul style="list-style-type: none"> * 25 pasantías * 10 estancias * 5 Talleres * Un postgrado reformulado
Fomento de proyectos de investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Convocatorias para financiación de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> * 4 Convocatorias * 8 –12 Proyectos
Internacionalización	<ul style="list-style-type: none"> • Ver instrumentos descritos • Creación de la Red de Centros de apoyo al Programa 	<ul style="list-style-type: none"> * 20 – 30 Publicaciones en revistas internacionales * Red operativa en 2003

9. Duración del Programa.

La duración inicial del Programa es de 5 años, cubriendo el período 2002 – 2007.

10. Gestión del Programa.

La dependencia, financiación y supervisión del Programa corresponde a la DICYT.

La DICYT nombrará un Coordinador del Programa, que será responsable de la puesta en marcha del mismo y de la ejecución del plan de acción. El perfil del Coordinador corresponde a un investigador reconocido en el ámbito de la biodiversidad y de los recursos naturales renovables que además tenga habilidades para la gestión. La UMSS proporcionará al Coordinador del Programa apoyo logístico y administrativo.

El Coordinador podrá constituir comisiones o grupos de trabajo para temas específicos del plan de acción.

La UMSS nombrará a un Asesor internacional del Programa, que apoyará al Coordinador y a la DICYT en el desarrollo del mismo.

Las tareas inmediatas que deberá acometer el Coordinador son:

- Elaboración del proyecto del CEBIOREN
- Elaboración del proyecto de la Estación biológica valle del Sajta
- Selección de instituciones para la constitución de la Red internacional de Centro de investigación de apoyo al Programa.
- Elaboración de la primera convocatoria para la financiación de proyectos de investigación.
- Elaboración de la primera convocatoria para la formación en el exterior de investigadores.

En el año 2005 se realizará una evaluación intermedia de la marcha del Programa por un comité internacional de tres miembros. Los resultados de esta evaluación permitirán sentar las bases para la posible continuidad del programa a partir de 2007 sin que se produzcan interrupciones temporales en el desarrollo del ámbito de investigación en biodiversidad y recursos naturales renovables en la UMSS.

11. Presupuesto del Programa.

La cuantificación de algunas de las actividades del plan de acción están pendientes de la elaboración de los correspondientes proyectos. La tabla 6 muestra una estimación del presupuesto en función de los objetivos y metas propuestas.

TABLA 5. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE BIODIVERSIDAD Y PRODUCTOS NATURALES RENOVABLES.

ACTIVIDAD	PRESUPUESTO DOLARES USA	OBSERVACIONES
CEBIOREN	100.000	El presupuesto definitivo dependerá del proyecto para la constitución del Centro. En una primera fase el Centro será multisede. El presupuesto estimado incluye mejoras en el equipamiento e infraestructura y la creación del Centro de Información y Documentación, cofinanciado con INASP. La elaboración del proyecto del Centro señalará la idoneidad de la construcción de un nuevo edificio
Estación Biología Valle del Sajta	50.000	Presupuesto estimado pendiente de la elaboración del proyecto.
Formación de 12 nuevos doctores en el exterior	430.000	
Contratos de investigadores	300.000	
Pasantías en el exterior	250.000	
Estancias en la UMSS	100.000	
Talleres temáticos	75.000	
Postgrado	20.000	Profesores invitados
Proyectos de investigación	600.000	
Red internacional de apoyo	50.000	
Gestión del programa	50.000	
TOTAL	2.025.000	

La diferente naturaleza de las actividades permite una diversificación de fuentes de financiación, incluyendo la UMSS, instituciones gubernamentales del país, agencias y programas de oferta de la cooperación internacional y convenios de colaboración con instituciones del exterior y organismos internacionales.

La financiación o cofinanciación de las actividades requiere una gestión activa por parte de la DRIC de la UMSS, de la DICYT y del Coordinador del Programa. La existencia del

Programa facilita la negociación con Agencias de cooperación internacional y con organizaciones especializadas en el ámbito de la biodiversidad.

La Agencia de cooperación internacional para el desarrollo de Suecia (SIDA) ha comprometido ya una contribución al Fondo para la ejecución de proyectos de investigación. La UMSS recibe actualmente también apoyos de Bélgica y Holanda.

La formación de investigadores en el exterior requiere una adecuada selección de las instituciones receptoras, tanto desde el punto de vista de la calidad de la formación que pueden ofrecer, como de las condiciones económicas y costos de la formación. Parte de la financiación puede obtenerse a través de becas ofrecidas por diferentes países y de programas, como el Alban de la Unión Europea.

12. Formalización y viabilidad del Programa.

El Programa de Biodiversidad y Recursos naturales renovables deberá ser aprobado en alguna instancia de la UMSS como un componente del Plan de acción para la organización y desarrollo del Sistema de investigación de la Universidad. Alternativamente, el Programa constituye un documento de trabajo de la DICYT para orientar la política científica de la UMSS y un instrumento para la negociación con las fuentes de financiación.

La viabilidad del programa depende de una parte, de la obtención de los recursos financieros necesarios, pero especialmente del compromiso de las autoridades de la UMSS y de la implicación de la propia comunidad científica de la Universidad. El Programa no solamente es una guía para la acción, sino también para el cambio de los hábitos y culturas del trabajo de investigación existentes actualmente en la Universidad con el objetivo de mejorar la calidad, eficacia y relevancia científica y social de la investigación universitaria.

REFERENCIAS

- BASEFOR. 1999. Catalogo de semillas Forestales. CIAT - Santa Cruz
- BASFOR. 2002. Semillas forestales, plantas y asesoramiento técnico. Cochabamba.
- CENTRO DE INVESTIGACIONES FORRAJERAS (CIF), 2001. Documento de referencia del Centro. UMSS, Cochabamba.
- BANCO DE GERMOPLASMA DE SEMILLAS AGROFORESTALES (BGAF). 2001. Proyecto de manejo de bosques nativos. Descripción del banco, Proy. FAO-Holanda. Potosí.
- Cosmovisión Indígena y Biodiversidad en América Latina 2001. Memorias del mismo Seminario Taller organizado en febrero del 2001, en la comunidad de Chorojo, Cochabamba, COMPAS-AGRUCO.
- DICyT -UMSS, 2002. Plan de Acción para la Organización y Desarrollo del Sistema de Investigación de la UMSS. UMSS- Asdi/SAREC.
- HONORABLE CONGRESO NACIONAL, 2001. Ley de Fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación. La Paz, Gaceta Oficial de Bolivia.
- ISNAR, 1995. Capacitación en Planificación, Seguimiento y Evaluación para la Administración de la Investigación Agropecuaria.
- KEATING, M. 1993. Programa para el Cambio. El Programa 21 y los demás Acuerdos de Rio de Janeiro en versión simplificada. Centro para nuestro Futuro Común, Ginebra.
- MDSyMA, 1997. Nueva Ley Forestal, Reglamento de la Nueva Ley Forestal, Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria-INRA. Bolfor, Sanra Cruz de la Sierra.
- MDSyP, 2001. Estrategia Nacional de Conservación y Uso sostenible de la Biodiversidad. La Paz, Bolivia.
- MDSyP, 2002. Política y Plan estratégico para el Desarrollo Forestal de Bolivia. La Paz, Bolivia.
- MDSyMA, 1992. Proyecto Ley de Conservación de la Diversidad Biológica. Honorable Senado de la República, Comisión de Ecología y medio Ambiente. La Paz.
- MORAES, M. Y BECK, S. 1992. Diversidad Florística de Bolivia En M. Marconi (ed) Conservación de la Diversidad biológica en Bolivia. CDC-Bolivia/USAID-Bolivia. La Paz.
- SOLOMON, JC. 1989. Bolivia *In*: D.G. Campbell y H.D. Hammond (eds) Floristic Inventory Of Tropical Communities. The New York Botanical Garden/Missouri Botanical Garden/WWF. New York, pp. 456 – 463.

