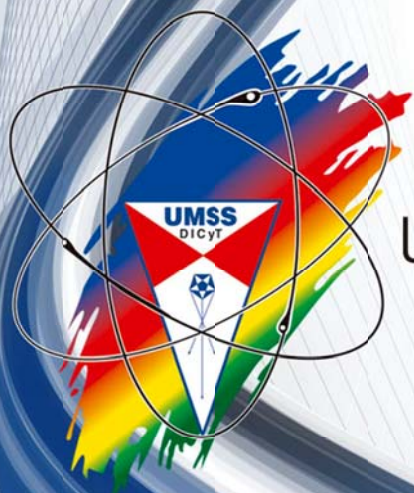


UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN  
VICERRECTORADO  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



LA INVESTIGACIÓN EN LA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN  
2012 - 2021

MARCO CONCEPTUAL

# Índice

	Pag.
1. Antecedentes .....	1
2. Objetivos .....	1
3. Resultados.....	2
4. Plan de acción .....	3
4.1. Razón de ser .....	3
4.2. Ámbitos de acción .....	4
4.3. Actividades en el entorno de la Investigación (tipificación y logros al 2016 y 2021) .....	5
4.3.1. Fortalecer el Sistema Universitario de Gestión de la Investigación .....	5
4.3.2. Servicios de apoyo a las actividades científico tecnológicas.....	7
4.3.3. Capacitación de personal especializado en los procedimientos administrativos .....	8
4.4. Actividades de Investigación e Innovación.....	8
4.4.1. Crecimiento del plantel y las capacidades del personal de investigación (programa de formación).....	8
4.4.2. Infraestructuras de las unidades universitarias que participan en las Actividades Científico-Tecnológicas. ....	9
4.4.3. Desarrollar Investigación y Desarrollo Tecnológico Socialmente Útiles. ....	10
4.4.4. Generar las condiciones necesarias para la transferencia y difusión de los resultados de la investigación. ....	15
4.5. Factores condicionantes del cumplimiento del Plan de Acción .....	15
5. Gestión de calidad de la investigación .....	16
6. Presupuesto .....	17
7. Coordinación entre donadores y contrapartes.....	18
8. Evaluación .....	18

## Anexos

- A. Diagrama del Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de la UMSS
- B. Árbol de objetivos de las Actividades de Ciencia y Tecnología
- C. Áreas temáticas y líneas de acción
- D. Unidades de Investigación

## 1. Antecedentes

Antes del año 2000 la actividad de investigación se caracterizó como heterogénea –en términos de la dotación de medios a las unidades, del volumen de proyectos desarrollados y de la calidad de los mismos-, voluntarista –ya que los proyectos resultan de iniciativas individuales-, desarticulada –porque cada unidad fija sus objetivos por sí misma o, en algún caso, en coordinación con sus cooperantes - y precaria -porque unidades de investigación sin condiciones de sustentabilidad surgen y desaparecen y, en muchos casos, los investigadores no cuentan con estabilidad laboral-.

Gracias a la cooperación de ASDI, es posible elaborar y ejecutar parcialmente, a partir de ese año, un Plan de carácter universitario, que, sin duda, ha determinado mejoras sustanciales en el elenco de investigadores, en la dotación de infraestructuras, en la gestión de la investigación, en la realización del conjunto de actividades científico tecnológicas de la UMSS y en la cultura de investigación.

Ahora, convergen como factores favorables para obtener resultados de mayor valor social la coincidencia entre los objetivos de superación de la pobreza del Estado Plurinacional, la voluntad expresa de la UMSS de orientar su actividad de investigación hacia la producción de conocimiento científico y desarrollos tecnológicos que contribuyan a la producción y el bienestar, la disponibilidad de recursos del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH), el interés de continuar cooperando de ASDI y otras agencias y la experiencia adquirida por la Dirección de Investigación Científica Y Tecnológica (DICyT) en la gestión de actividades científico-tecnológicas y en la administración transparente de recursos destinados a ellas.

De forma explícita, el Plan de Desarrollo Nacional con el ideal del “vivir bien” indica que la ciencia, tecnología e innovación son la base para la transformación del aparato productivo con soberanía e inclusión social, la construcción de una sociedad del conocimiento con características propias y la recuperación, protección y utilización de saberes locales, encargando al Vice ministerio de Ciencia y Tecnología el rol de promotor de soluciones a problemas productivos, sociales y ambientales a través del Sistema Boliviano de Innovación. En este marco la UMSS ha tenido experiencias recientes de coordinación con entidades de gobierno nacional y departamental.

De igual manera, el Plan de Desarrollo de la UMSS indica que la investigación científica y tecnológica es un eje importante en el quehacer académico y tiene impactos en la formación de profesionales.

Pretendiendo aprovechar al máximo las capacidades desarrolladas y las oportunidades, tanto internas en la UMSS y en el país, así como las internacionales, principalmente con la cooperación y la comunidad científica y, asumiendo autocriticamente los resultados de la autoevaluación efectuada el 2009 y actualizada el 2010, se formulan en este documento conceptual objetivos, resultados y acciones que permitirán proyectar la investigación en la UMSS hacia una mejora cuantitativa y cualitativa para la contribución al logro de los objetivos superiores institucionales.

## 2. Objetivos

En el marco de la misión de la UMSS, especificada en el Plan de Desarrollo 2008-2013, el objetivo global de la investigación como función sustantiva de la Universidad puede expresarse de la siguiente manera:

*La investigación en la UMSS es una actividad sustancial, orientada, fundamentalmente, a contribuir a los procesos de desarrollo del departamento y del*

*país mediante la generación de conocimiento útil. También es propio de esta actividad contribuir al avance universal del conocimiento científico.*

Su logro, requiere de la participación, no sólo de investigadores y gestores de investigación de la UMSS, sino de otros actores institucionales y de otras instituciones y actores, a nivel departamental y nacional, que utilicen el conocimiento generado.

En lo interno, para acercarse al objetivo global, el Sistema de Investigación de la UMSS garantiza un ambiente de investigación dinámico, eficaz, integrado y socialmente responsable, cuyos procesos, mecanismos y productos tienen pertinencia y calidad y están estrechamente relacionados con el desarrollo de la región y del país.

De esta manera, se plantean como objetivos específicos:

- *Cuenta con un ambiente favorable para la investigación apoyado por un sistema de gestión de la investigación eficiente que incorpora principios de gestión de calidad.*

En el horizonte de cinco años se habrán consolidado las reformas orgánicas, operativas y de apoyo que le den funcionalidad al sistema.

- *En el ámbito de investigación, se ejecutan programas y proyectos en áreas de interés regional y nacional, con resultados reconocidos y utilizados en la comunidad científica nacional e internacional.*

Al cabo de los primeros cinco años, la mayor parte de los proyectos se ejecutan dentro líneas priorizadas institucionalmente y concluyen con productos transferibles. Opera un órgano responsable de la vinculación y transferencia de productos de investigación para obtener resultados en los ámbitos de la producción y el bienestar convirtiendo a la UMSS en un actor activo en sistemas de innovación.

### **3. Resultados**

En general, el primer quinquenio del plan servirá para generar y consolidar los instrumentos de articulación y dinamización del Sistema Universitario de Investigación. En el segundo quinquenio se espera que paulatinamente todas las unidades de gestión y ejecución de investigación se asuman a sí mismas como partes del sistema con roles propios y relaciones claras. Al cabo de los diez años el sistema debería funcionar armónicamente y todos los elementos contribuir al logro del objetivo central.

Cuando se trata de la creación de un ambiente favorable al desarrollo de la investigación, se entiende que el objetivo específico se ha logrado si las acciones previstas en el plan de acción han conducido a que:

- Las políticas, planes y estrategias de la investigación son reconocidas por la comunidad científica y son permanentemente monitoreados y actualizados.
- La organización de las actividades de ciencia y tecnología está formalizada y la realidad corresponde a tal formalización.
- Los procesos administrativos son eficientes y apoyan a las actividades de investigación.
- Funciona eficientemente un sistema de metrología y de mantenimiento de los equipos de investigación.

- La UMSS cuenta con un Entorno Informático Integrado, implementado institucionalmente, para el soporte, desarrollo, mejoramiento y ampliación de actividades académicas y de investigación científica y tecnológica.
- El Sistema de Información de Proyectos y de Actividades de Ciencia y Tecnología es utilizado rutinariamente por el entorno científico y social y funciona una unidad de bibliotecas que mantiene la uniformidad y actualización de los sistemas de manejo.
- La DICYT y las unidades de investigación cuentan con suficiente personal capacitado en gestión de investigación.

En cuanto a la actividad de investigación científica y desarrollo tecnológico los resultados del Plan serán efectivos si:

- Nuevos doctores formados en modalidad “sándwich” son incorporados como investigadores.
- Se ejecutan programas de maestría y doctorado locales (eventualmente en conjunto con la UMSA).
- Se opera normalmente un programa de movilización para la actualización y capacitación en nuevas tecnologías.
- Se cuenta con infraestructuras (edificaciones, instalaciones y equipamiento científico) adecuadas y suficientes para el desarrollo de actividades de ciencia y tecnología.
- En las áreas y líneas priorizadas, con el soporte del fondo de investigación, se ejecutan proyectos con calidad reconocible por la transferencia de resultados y las publicaciones científicas en revistas reconocidas.
- Un centro de innovación en funcionamiento, a través de trabajos de prospectiva, vinculación, transferencia de resultados de investigación y desarrollo tecnológico y análisis jurídico y financiero, otorga a la UMSS capacidad de participar y formar parte activa de sistemas y procesos de innovación departamentales y nacionales.
- Se difunden y popularizan los productos y resultados logrados en las actividades de ciencia y tecnología.

## 4. Plan de acción

### 4.1. Razón de ser

El Plan de Acción para el periodo 2012-2021 tiende a dar continuidad a los avances logrados desde que las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico cobraron impulso gracias, principalmente, a la cooperación de ASDI. Se entiende, en este caso, que “avanzar” va más allá de solamente llevar a cabo un mayor volumen de actividades. Se trata de que los productos de investigación adquieran cada vez mayor calidad y, por tanto, sean reconocidos como tales en ámbitos científicos y aporten conocimiento científico y desarrollos tecnológicos aplicables a la solución de problemas de la producción y de la generación de bienestar para los ciudadanos.

Si bien el anterior plan ya hacía referencia a la calidad y pertinencia necesarias en todas las propuestas de investigación y, en la práctica, se ha logrado una mejora en la calidad, una significativa proporción de los productos aún no puede transformarse en resultados con aplicación productiva o social ni han sido publicados en revistas científicas reconocidas. En unos casos, porque el conocimiento producido no se vincula a las actividades productivas existentes en el país, a la vez que no alcanza el desarrollo suficiente para generar por sí mismo nuevas unidades productivas. En otros, los estudios realizados no ofrecen respuestas

suficientes a problemas muy complejos porque los proyectos abordan sólo algún aspecto de tales problemas. Por otra parte, a pesar de la existencia de mecanismos de apoyo creados en el marco del Programa de Cooperación de ASDI (Programa Horizontal de Fomento), que tienden a facilitar la difusión de productos de investigación, son aún pocos los investigadores que logran producir artículos o libros en los que se muestre lo producido, de manera que se obtenga, mediante citas, una valoración del producto científico o una vinculación con posibles usuarios del conocimiento generado.

El conjunto de acciones que, en este plan, se consideran necesarias, rescatan para el futuro, elementos –reconocidos como factores de éxito- tales como la selección de propuestas por concurso, la asignación de recursos a partir de prioridades institucionales, la administración separada de los recursos para investigación, el apoyo a la formación y capacitación de investigadores, la mejora de las infraestructuras, la difusión de productos y la vinculación internacional con grupos e investigadores que trabajan en líneas afines. De lo que se trata, en esta nueva conceptualización, es de lograr que, vistos los resultados y potencialidades, cada uno de estos elementos se desarrolle al máximo de lo posible.

Son también elementos favorables para el cumplimiento de la nueva fase de desarrollo de las actividades, además de la experiencia en gestión, el incremento de la planta de investigadores con nivel doctoral, la existencia de nuevos equipamientos, la asignación de recursos provenientes del IDH, la creciente centralización de cooperaciones antes dispersas y la aprobación de normas de organización.

La diferencia más importante en relación al criterio actual de definición de prioridades temáticas, por áreas de conocimiento y unidades orgánicas de ejecución, está en que, para la selección de proyectos de investigación, de capacitación y de formación, dichas prioridades se establecerán por objetivos socio-económicos.

En el tiempo, los primeros cinco años de esta nueva fase implican tareas que tienden a completar la dotación de recursos a las unidades de gestión y ejecución de investigación y a la articulación del sistema de investigación de la UMSS de modo tal que cada elemento cumpla su rol. En los 5 años siguientes, con un sistema articulado, además de productos de creciente calidad y resultados transferidos y utilizados, será posible mayor integración con los procesos formativos tanto en pregrado como en los niveles de maestría y doctorado.

Además, por el fortalecimiento y participación en procesos de innovación, se espera que un porcentaje creciente de los costos de operación de las unidades ejecutoras de investigación pueda cubrirse con ingresos provenientes de la transferencia y aplicación del conocimiento y tecnologías desarrolladas.

#### **4.2. Ámbitos de acción**

En respuesta a preguntas tales como ¿qué es necesario hacer para alcanzar mayores volúmenes de investigación de calidad? o ¿sobre qué elementos del sistema universitario se debe actuar para alcanzar los objetivos propuestos?, se establece que una forma apropiada de organizar las actividades comprendidas en el plan parte de la concepción de que existen dos grandes ámbitos o escenarios (identificados en el árbol de problemas y objetivos) en los que es necesario y posible actuar:

- **El entorno de las actividades de ciencia y tecnología**, en el cual es necesario crear un ambiente favorable al desarrollo de las actividades de investigación, contando con planes, estrategias y políticas estables - que trasciendan los gobiernos transitorios de

la Universidad-, removiendo obstáculos orgánicos y burocráticos - que impiden la ejecución oportuna de actividades de cada proyecto y consumen el tiempo de coordinadores e investigadores en trámites-, brindando servicios e infraestructura de apoyo, que contribuyan directamente a que los investigadores cuenten con herramientas para asegurar la calidad de los proyectos desarrollados.

- **Las actividades científico tecnológicas propiamente dichas**, a las que, a la vez que se dota con recursos de personal científico altamente calificado, con infraestructuras y medios para la operación, se exige que se ajusten a prioridades temáticas institucionales, construyan las líneas de investigación –superando los proyectos aislados y puntuales y creando sinergias y conocimiento acumulativo- y obtengan productos que, mediante el apoyo institucional para la transferencia, en medio de una cultura de innovación, se conviertan en resultados útiles a la producción y al bienestar.

Dentro estos dos grandes ámbitos de acción se han identificado objetivos para el conjunto del sistema universitario de investigación. La participación de la cooperación para el logro de tales objetivos se dirigirá a aquellas actividades en las converjan las prioridades de la UMSS con las de cada organismo cooperante. De todas maneras, el alcance de los programas específicos que se pretende desarrollar como integrantes del Plan dependerá de los recursos disponibles. Es particularmente sensible a la disponibilidad de recursos de cooperación el reconocimiento y accionar de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica como órgano central de planificación, coordinación y gestión del conjunto del sistema, ya que los recursos del Tesoro General de la Nación asignados por el Gobierno al presupuesto de la UMSS y aquellos provenientes del IDH, sin el contrapeso de un fondo de cooperación, podrían ser distribuidos con criterios ajenos al cumplimiento del Plan.

#### **4.3. Actividades en el entorno de la Investigación (tipificación y logros al 2016 y 2021)**

En este escenario se han identificado los grandes objetivos que significarán condiciones favorables y apoyos directos a las actividades de ciencia y tecnología, con el criterio de centralizar servicios, evitando duplicaciones con unidades similares en cada facultad.

Se considera necesario en este campo:

##### **4.3.1. Fortalecer el Sistema Universitario de Gestión de la Investigación**

El sistema existente, a pesar de los avances en cuanto a la aceptación de que hay un órgano (DICyT), encargado de asignar selectivamente recursos adicionales a los que cada unidad obtiene en el presupuesto ordinario de la Universidad, aún fluctúa entre la aceptación de prioridades y normas universitarias de aplicación general y las decisiones arbitrarias en el espacio facultativo; sobre todo cuando se trata de asignaciones de carga horaria o de creación de unidades sin el sustento de estudios que demuestren su importancia y viabilidad.

Además de estar articulado, el sistema tiene que permitir que sus funciones sean cumplidas sin demoras. Las relaciones tienen que ser fluidas y los administradores deben garantizar que los recursos lleguen con oportunidad a los ejecutores de la investigación.

Bajo estas premisas, se prevé que se desarrollen acciones orientadas a lograr:

- Que el plan, las políticas y las estrategias institucionales de investigación estén plenamente definidos, sean conocidos y aceptados por los gestores y ejecutores de la

investigación, por los gobiernos facultativos y por la comunidad académica en general. La primera tarea será, entonces, formular en detalle el plan y alcanzar el consenso necesario para su ejecución en los próximos 10 años. Así, se espera que para el año 2016, la mayor parte de las Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT) se desarrolle en el marco del nuevo plan de investigación y, el 2021 todas las Unidades de gestión y ejecución, asuman como suyo el plan de investigación y contribuyan a su actualización y desarrollo.

- Que, se consolide una estructura orgánica de soporte a dicho plan. Esto implica que estén establecidos con claridad los roles y formas de relación entre las unidades que integran el sistema de investigación. Las tareas en este campo se encaminan a completar las normas aprobadas sobre la constitución, relaciones y funcionamiento de unidades integrantes del sistema y, principalmente, a lograr que cada unidad acepte el rol que le corresponde, sin atribuirse competencias que interfieran con el funcionamiento del sistema. Se entenderá que este objetivo se habrá cumplido si, para el año 2021, todas y cada una de las unidades del sistema se han adecuado a las normas establecidas, cumplen sus roles con normalidad y se multiplican las posibilidades de constituir centros y laboratorios de carácter universitario, que contribuyan a la ejecución de proyectos de mejor forma que las unidades atomizadas que, a pesar de los propósitos del anterior plan de acción, aún perviven sin perspectivas de ser viables para un trabajo institucional. Un hito intermedio, alrededor del 2016, será que la mayoría de las unidades ejecutoras, y todas las unidades gestoras, hayan reconocido sus roles y adecuen sus acciones a la normativa vigente.
- Que la administración facilite el flujo de recursos hacia las actividades de investigación, sin perder transparencia y garantizando en todo momento el uso de dichos recursos en los proyectos y actividades a las que fueron asignados. La manera en que han sido introducidos a la UMSS los sistemas de control de gasto, compras y contrataciones que aplican los organismos del Estado, yuxtaponiéndose a normas internas preexistentes han generado, una multiplicación de controles y pasos burocráticos que retardan los desembolsos necesarios para la ejecución de inversiones y para gastos de operación en las unidades del sistema. Por otra parte, han dado lugar a que los mecanismos de administración y registro, que habían sido diseñados para facilitar la asignación efectiva de recursos y el registro fiel, oportuno y transparente del uso de recursos en cada proyecto apoyado con fondos de la cooperación de ASDI, no puedan ser aplicados por el excesivo trabajo que demanda la aplicación del sistema mixto del gobierno y la administración central de la Universidad. Para retomar la agilidad de los procesos administrativos, será necesaria una evaluación y reingeniería de los procesos de administración, que, sin dejar de cumplir las normas estatales, elimine todos los controles, autorizaciones y documentos innecesarios.

A partir de esta reingeniería se pretende, para el 2016 que los procesos de administración sean tan ágiles, simples y transparentes como lo permite la normativa. A la vez, la información contable de inversiones y gastos operativos en investigación tendrá que ser tan oportuna, transparente y detallada, que en cualquier momento se pueda conocer el grado de ejecución de cada uno de los grandes proyectos que reciben recursos. En la segunda fase, vale decir hasta el 2021, sólo será necesario mantener vigentes los procedimientos simplificados y garantizar el registro continuo de inversiones y gastos por proyectos.



#### 4.3.2. Servicios de apoyo a las actividades científico tecnológicas.

El desempeño óptimo de las unidades ejecutoras tiene como requisito que, además de sus propios medios, cuenten con servicios de apoyo que faciliten su trabajo, garantizando que su equipamiento sea operable en todo momento, que los datos de sus mediciones sean obtenidos con instrumentos exactos y que tengan acceso eficaz a tecnologías de comunicación y de información para participar en redes y conectarse a fuentes de información científica actualizada, de modo que, teniendo conocimiento del “estado del arte” en el campo específico de sus investigaciones eviten duplicar trabajos ya completados por otros investigadores y encuentren más bien nuevos objetos de conocimiento.

A su vez, la gestión de las actividades científico tecnológicas requiere información fluida entre la dirección, las unidades gestoras facultativas, las unidades ejecutoras y cada investigador. La estructura de las bases de datos relativas a personal, proyectos, productos de investigación, infraestructuras y movimiento financiero ya ha sido desarrollada, pero requieren un soporte para que el flujo de datos en línea sea regular.

Se considera necesario que para brindar estos servicios de apoyo se debe ejecutar:

- La creación de un centro de mantenimiento y metrología, debidamente equipado y dotado de personal calificado para realizar el mantenimiento preventivo y las reparaciones menores de los equipos existentes en centros y laboratorios. Además, las unidades recurrirán con regularidad a este centro, para calibrar sus instrumentos de medición, adecuándose a normas de calidad para la operación de laboratorios, de modo que los datos, que dan lugar a las conclusiones de sus estudios, sean confiables. Las edificaciones e instalaciones de este centro serían provistas por recursos del IDH y se requeriría cooperación para el equipamiento y entrenamiento de personal técnico. Para el 2016 este centro debe estar operando plenamente.
- La dotación del soporte físico para la red de información científica y administrativa, asegurando además un ancho de banda dedicado estable para las conexiones intra-net e internet. Actualmente, para los investigadores, los accesos gratuitos a fuentes de información científica con los proyectos de INASP- PERI, están en la práctica vedados, por la lentitud de acceso derivada de la multiplicación de puntos de conexión a la red universitaria (centenares de equipos para el servicio a estudiantes de pre-grado) sin el crecimiento correlativo del ancho de banda disponible.
- La ampliación de los accesos a bases de datos científicos, seleccionando bases que se adecuen a las investigaciones además de las que actualmente están disponibles a través de INASP-PERI.
- Servicios WEB instalados y en uso por parte de la comunidad científica y académica. Portales y redes digitales de conocimiento científico constituidas por Áreas temáticas.
- Funcionamiento de un sistema de bibliotecas que permita conocer en todo momento información actualizada del material bibliográfico disponible, a la vez promover la identificación y adquisición de publicaciones recientes en los campos de trabajo de los investigadores.

#### **4.3.3. Capacitación de personal especializado en los procedimientos administrativos**

Tanto dentro la DICyT, como en las unidades facultativas, para liberar a los investigadores de las tareas de tramitación que les restan tiempo para su actividad de investigación. Luego de culminar la reingeniería de los procedimientos administrativos tendrá lugar el entrenamiento, de modo que a partir del segundo año del periodo 2012-2021 ya se contará con un mecanismo de trámite ágil y con el personal capaz de utilizarlo.

#### **4.4. Actividades de Investigación e Innovación**

Culminar la mayor cantidad de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con resultados utilizables es una forma de enunciar la misión del Sistema Universitario de Investigación. Para que esta misión sea cumplida, además de un entorno favorable, el Sistema ha de contar con medios: personal, infraestructuras, fondos de operación y mecanismos de difusión y transferencia de resultados.

Con las ideas anteriores se ha considerado pertinente que el plan fije objetivos y programas de desarrollo coincidentes en cuatro campos:

##### **4.4.1. Crecimiento del plantel y las capacidades del personal de investigación (programa de formación).**

Se pretende que el personal dedicado, principalmente, a las actividades científico tecnológicas sea incrementado, especialmente con la incorporación de profesionales que logren formación a nivel doctoral. A la vez, se prevé que los investigadores y técnicos ya incorporados tengan oportunidades de adquirir conocimientos y destrezas específicos que tengan relación con los trabajos en cada línea prioritaria establecida. Finalmente, se aspira a lograr una mayor vinculación con el pre y post grado de la propia Universidad, por una parte, promoviendo al menos un curso a nivel doctoral por quinquenio, que aproveche las capacidades de los doctores ya incorporados, tanto en la UMSS como en la UMSA y, por otra parte, incorporar tesis de pregrado y maestría a los proyectos de las unidades ejecutoras, en calidad de becarios, como mecanismo para profundizar la cultura de investigación e identificar personal apto para ser reclutado para el sistema.

En los últimos años, se ha apoyado la formación doctoral y la mayor parte de los becarios se han incorporado a las unidades que los eligieron como beneficiarios de tal apoyo. Sus capacidades son, sin duda, útiles para conducir proyectos. Sin embargo, para ejecutar la investigación en los campos y líneas temáticas que, ahora, en concordancia con los planes de desarrollo del Estado Plurinacional, se pretende desarrollar, se considera necesario formar nuevos doctores en campos de especialidad, complementarios a los de los anteriores, directamente vinculados a temas de alta relevancia para líneas prioritarias. Así, el apoyo no sería a unidades ejecutoras sino a prioridades temáticas y tampoco sería uniformemente distribuido por áreas, puesto que existen necesidades y dotaciones de personal diferentes en cada área. A los largo de los 10 años, se estima en 60 el número de nuevos doctores que se tendría que formar e incorporar. Para el 2016, al menos 30 habrían concluido su formación y estarían prestando servicios a la Universidad.

En el primer quinquenio, al menos un curso a nivel doctoral y dos a nivel de maestría serían planificados y organizados por la DICyT, en áreas en las que la existencia de capacidades entre los doctores incorporados, gracias a la anterior cooperación, concurra con las temáticas prioritarias. En el periodo 2016-2021, con la incorporación de nuevos

doctores, se espera duplicar el número de estos cursos locales. En todo caso, cabe aclarar que aún será necesario que una parte del elenco de instructores y tutores que sustente los cursos, participe como soporte de cooperaciones externas. El desarrollo de estos cursos es importante para promover la cultura de investigación, ya que mostrará localmente que la formación tiene que estar ligada a la investigación, superando los tradicionales cursos de maestría “escolarizados”.

A través de un fondo concursable, estudiantes en situación de conclusión de estudios de pre-grado y maestría podrán desarrollar sus trabajos de grado, o tesis, investigando elementos complementarios a los proyectos de las unidades ejecutoras. Las becas de pasantía serán complementarias al uso de facilidades e insumos de la unidad receptora y tendrán una duración máxima de un año, al cabo del cual el pasante deberá entregar un producto terminado. Así se logra mayor vinculación con los procesos formativos y se puede inducir a los nuevos profesionales a continuar su ejercicio en el campo de la investigación, ya en la propia Universidad o ya en otras organizaciones.

#### **4.4.2. Infraestructuras de las unidades universitarias que participan en las Actividades Científico-Tecnológicas.**

Se entiende “infraestructuras” en su sentido amplio: edificaciones, instalaciones equipamiento e instrumental.

La situación actual es sin duda mucho mejor que en el año 2000. En cuanto se refiere al equipamiento, principalmente con el programa de cooperación de ASDI, se han logrado adquisiciones importantes. Sin embargo, existen campos de investigación que hasta ahora no tuvieron prioridad y que requerirán equipamiento. Además, las nuevas especialidades de quienes se formen a nivel doctoral en la nueva etapa, los nuevos problemas de conocimiento que se identifiquen en las líneas prioritarias y la perspectiva de surgimiento de centros y/o laboratorios que concentren recursos para prestar servicios a todos los investigadores, hacen necesario prever líneas de inversión en nuevos equipamientos. Por otra parte, en cuanto a edificaciones e instalaciones recién al final de esta década se ha comenzado a utilizar recursos del IDH para nuevas edificaciones y mejoras. Sobre todo en términos de adecuación a normas de operación que aseguren la calidad de la experimentación y garanticen su inocuidad ambiental, la mayoría de las unidades requieren mejoras de sus edificaciones e instalaciones, para lo cual se prevé una línea específica de uso de los recursos del IDH.

En concordancia con lo expuesto se consideran tres programas de inversiones en la complementación y mejoramiento de infraestructuras:

- Un programa de dotación complementaria de infraestructuras, orientado a facilitar el cumplimiento de normas de calidad y ambientales. Con recursos del IDH se podrá mejorar o realizar ampliaciones de las edificaciones e instalaciones. Las unidades que no han contado con cooperación externa serían las principales beneficiarias de este programa, aunque no quedan automáticamente excluidas aquellas que sí contaron con recursos de cooperación. En todo caso, el criterio central para asignar recursos será el potencial de la unidad para contribuir, con proyectos propios o brindando servicios a investigadores de otras unidades, al desarrollo de proyectos en las líneas prioritarias establecidas. Para el 2016, al menos el 50% de las edificaciones e instalaciones de las unidades existentes cumplirán normas que garanticen la calidad de su trabajo experimental y aseguren

la inocuidad ambiental de su actividad. Para el 2021, al menos el 90 % de las unidades existentes deberán cumplir las mismas normas.

- Un programa de dotación selectiva de equipamientos de última generación, orientado a proveer, al trabajo de los doctores actualmente incorporados y los que se formen en esta nueva etapa, medios de experimentación, conteo y medición. Se entiende que las propuestas de los investigadores con nivel doctoral, por su mayor conocimiento de los últimos avances en el campo de sus respectivas especialidades y por su adaptación al uso de equipos e instrumentos modernos exigirán el uso de tal tipo de equipos e instrumentos. Como contraparte, se espera que su trabajo pueda garantizar el conocimiento de elementos o aspectos que sus propuestas no podrían incorporar sin contar con esos equipos. Asimismo, se da por sentado que la observación que realicen tendrá mucha mayor exactitud y precisión. No obstante, también en este caso, será elemento central de decisión para la asignación de recursos una justificación de las solicitudes fundada en la posibilidad de uso frecuente y prolongado de los equipos para la ejecución de proyectos comprendidos en las líneas prioritarias o, excepcionalmente, para proyectos que incuestionablemente signifiquen importantes aportes al avance del conocimiento universal en un campo específico. En la primera fase, hasta el 2016, los equipamientos de este tipo tendrían que ser asignados a las unidades que, por afinidad con su especialidad, acojan a los doctores que los requieran. En la segunda fase, eventualmente, se podría reagrupar equipamientos y personal en centros o en laboratorios universitarios capaces de emprender proyectos de mayor alcance y complejidad o de brindar servicios a todos los investigadores de la Universidad.
- Un programa de dotación de equipamiento para centros y laboratorios, orientado a contar con equipos e instrumentos que complementen los existentes, para realizar una gama mayor de actividades experimentales con calidad e inocuidad ambiental. También en este caso, tendrán prioridad las unidades que demuestren que los nuevos equipos se utilizarán con frecuencia, para la ejecución de proyectos que forman una línea prioritaria. Un segundo criterio para decidir las dotaciones será el hecho de que se trate de unidades con perspectivas de aportar al desarrollo de los campos y líneas prioritarias

#### **4.4.3. Desarrollar Investigación y Desarrollo Tecnológico Socialmente Útiles.**

Este es el núcleo y función central de todo el Sistema Universitario de Investigación. Todos los otros programas tienden a lograr que sea posible que las investigaciones que se realicen alcancen niveles de calidad suficiente como para que los productos sean transferibles y aplicables en la producción y el bienestar común o para ser aportes originales al conocimiento universal.

Una necesidad institucional para garantizar la permanencia de los doctores formados, hace prever una modalidad de acceso especial a fondos de cooperación, destinada exclusivamente a apoyar proyectos de los doctores incorporados a la Universidad. Los proyectos que se propongan, sin entrar en una convocatoria a concurso, recibirán el soporte financiero solicitado, luego de cumplir estricta evaluación de calidad y pertinencia, en la medida de la disponibilidad de recursos asignados a esta línea del Fondo.

Un elemento importante, además del soporte descrito será poder establecer relación con contrapartes de cooperación, de institutos y centros universitarios de Suecia u otros países cooperantes, que aporten su experiencia en las líneas de la investigación abordadas por la UMSS.

Como otro elemento central para el desarrollo efectivo de las actividades de investigación se considera como instrumento idóneo un programa de soporte, a través de concurso de proyectos, mediante el Fondo Universitario de Investigación, que contará con recursos del IDH y recursos de cooperación internacional. Este soporte, permitirá brindar medios para financiar los gastos de ejecución incluyendo materiales, instrumentos complementarios, trabajo de campo, bibliografía, compra de servicios especializados y otros gastos de ejecución justificados en el presupuesto de cada proyecto. Eventualmente los fondos del IDH podrían financiar contratación eventual de investigadores, exclusivamente para un proyecto, sin establecer relación permanente con la Universidad.

Por el carácter central de esta función-objetivo vale la pena profundizar en la presentación de los conceptos que dan sustento a la forma de organizarla por áreas temáticas que orientarán las líneas y objetivos de los proyectos de investigación.

### **ÁREAS TEMÁTICAS**

Con el fin de alcanzar el objetivo definido, se establecen áreas temáticas por objetivo socio económico. Todo el programa puede resumirse señalando que las investigaciones que se realicen han de estar orientadas a resolver problemas cuya solución contribuya a que los bolivianos, y antes que todo los cochabambinos de zonas urbanas y rurales, puedan vivir mejor. Esto significa que todo proyecto, tenderá, prioritariamente, a encontrar formas de mejorar la atención de necesidades básicas de los seres humanos que habitan en la región y el país: comer (con nutrición adecuada), tener techo (en un ambiente o con un entorno no degradado), atender su salud (desde la prevención hasta la restauración) y tener oportunidades de participación y desarrollo integral (participar en las decisiones políticas que le afectan, desarrollar sus potenciales intelectivos y emocionales).

Se pretende que algunas líneas de investigación ya iniciadas, con apoyo de fondos de cooperación, puedan ser continuadas poniendo mayor énfasis en los aspectos de atención de necesidades sociales y productivas. A la vez se espera que los nuevos proyectos sean aportes para la construcción de líneas que desde el inicio se centren en su objetivo social y den pie a procesos continuos y acumulativos en la misma línea.

Sabiendo que en el futuro, como resultado de actividades de prospectiva, vinculación y transferencia, los campos de trabajo pueden incrementarse o reagruparse. Para el quinquenio inicial se proponen:

- A. Seguridad y Soberanía Alimentaria
- B. Producción tecnología y desarrollo industrial
- C. Protección y mejora de la Salud
- D. Producción, distribución y utilización racional de la energía
- E. Hábitat y asentamientos humanos
- F. Desarrollo social y participación ciudadana

El cambio climático, sus causas, efectos y posibles medidas de mitigación están presentes transversalmente en las diferentes áreas propuestas, por lo que al diseñar cada proyecto deberá evaluarse de qué manera afecta el cambio climático a la construcción de su objeto de estudio, considerar la resiliencia local frente a la variabilidad climática y adecuar la propuesta teniendo en cuenta este elemento. De manera similar, en el enfoque y metodología de los proyectos debe incorporarse la valoración de los saberes locales.

#### **A. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y SOBERANÍA ALIMENTARIA**

Seguridad Alimentaria implica que todos los habitantes logren en todo momento acceder a los nutrientes necesarios para preservar su vida y su salud.

Se entiende por Soberanía Alimentaria el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas sostenibles de producción, transformación, comercialización, distribución y consumo de alimentos, garantizando el derecho a la alimentación para toda la población, con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, pesqueros e indígenas de producción y comercialización agropecuaria y de gestión de los espacios rurales, en los cuales la mujer desempeña un papel fundamental. La soberanía alimentaria debe asentarse en sistemas diversificados de producción basados en tecnologías ecológicamente sustentables.

Los proyectos presentados a esta área temática han de tender a mejorar las condiciones de producción, conservación y circulación de alimentos.

##### **Líneas de acción:**

- Evaluación de Recursos Hídricos
- Gestión de Recursos Hídricos
- Calidad física, química y biológica de los suelos (procesos de degradación de la tierra)
- Uso agrícola del territorio
- Agrobiodiversidad: Conservación y uso sostenible de recursos genéticos nativos. Identificación, caracterización e inventariación de recursos genéticos promisorios. Recursos genéticos introducidos o no nativos
- Técnicas de cultivo y crianza
- Sanidad agropecuaria
- Tecnología post cosecha

#### **B. PRODUCCIÓN TECNOLOGÍA Y DESARROLLO INDUSTRIAL**

En esta área se considera la “industria” en un sentido muy amplio, incluyendo en ella no sólo la industria transformadora de escala mayor, sino también las actividades extractivas y, desde luego, las manufacturas de pequeña escala. En este caso, interesa el desarrollo de este sector no sólo por su capacidad de producir bienes que satisfagan necesidades de consumo imprescindible sino, también como generador de empleo y de soberanía en aspectos del consumo que van más allá de la alimentación.

Lo que se busca con las investigaciones en esta área es que, por una parte, se incremente la productividad y por otra, se diversifique la gama de productos ofrecidos, primero al consumo nacional y, si cabe, a mercados externos.

**Líneas de acción:**

- Desarrollo y mejora de procesos productivos industriales
- Industrialización de materias primas locales
- Desarrollo de nuevos materiales y nuevos productos

**C. PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA SALUD**

Los proyectos en esta área deben brindar resultados que contribuyan a garantizar que todos los habitantes se beneficien con servicios de salud que les permitan tanto mantener como restaurar su salud, si fuera necesario.

Incluye investigaciones destinadas a proteger, promover y restaurar la salud humana, interpretada en sentido amplio. Incluye los aspectos sanitarios de la nutrición y la higiene alimentaria. Cubre, desde la medicina preventiva, los tratamientos médicos y quirúrgicos en todos sus aspectos, la asistencia hospitalaria, la organización de los servicios de salud y su economía y gestión, considerando la prestación a individuos de todas las edades y grupos sociales.

**Líneas de acción:**

- Enfermedades infecciosas y parasitarias prevalentes
- Enfermedades de origen nutricional (Inmunodeficiencias, Intoxicaciones)
- Enfermedades Crónicas No Transmisibles y Cáncer
- Nuevos Modelos de Atención en Salud
- Adiciones y dependencias

**D. PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN RACIONAL DE LA ENERGÍA**

Comprende la investigación sobre la producción, almacenamiento, transporte, distribución y uso racional de todas las formas de la energía, como soporte de la producción de bienes y servicios. También incluye la investigación sobre los procesos diseñados para incrementar la eficacia de la producción y la distribución de la energía y el estudio de la conservación de la energía.

**Líneas de acción:**

- Energías Renovables
- Eficiencia en el uso social y productivo de Energías
- Fuentes alternativas de energía para el transporte.
- Planificación Energética, construcción de la Matriz Energética

**E. HÁBITAT Y ASENTAMIENTOS HUMANOS**

En esta área lo que se busca es que cada individuo, como parte de un grupo familiar o de una comunidad, pueda contar con un lugar donde vivir en condiciones humanas. Que tenga un techo disponible, una dotación de servicios y un entorno libre, a través del tiempo, de contaminación y riesgos previsible.

Los proyectos en esta área incluyen aspectos que van desde el ordenamiento territorial, las condiciones jurídicas de uso del suelo, la arquitectura y el urbanismo, la

dotación de servicios (en sus aspectos técnicos, económicos y jurídicos), las técnicas de construcción, las políticas estatales (gubernamentales y municipales) de vivienda, la conservación, constitución y/o restauración del entorno de los lugares en que los habitantes viven

**Líneas de acción:**

- Uso del suelo (causas del mal uso del suelo, problemas de expansión, planificación)
- Dotación y calidad de servicios (Vivienda de interés social, Agua, Saneamiento Básico, Transporte y vías, Ocio y recreación)
- Control y protección del medio ambiente
- Gestión de riesgos

**F. DESARROLLO SOCIAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

El ser humano, al cual se destina todo el programa, tiene un conjunto de necesidades no materiales, tan importantes de satisfacer como las materiales. Tener una identidad, que implica reconocerse como miembro de una colectividad y como individuo diferente de los demás, de esa necesidad además se derivan la necesidad de participar, ser escuchado, que sus necesidades y deseos sean tomados en cuenta, que sus capacidades sean utilizadas para el bien común y que no se lo reduzca a la condición de simple votante o tributante. A la vez necesita posibilidades de desarrollar sus potenciales intelectuales, afectivas y de sentirse protegido.

Este análisis engloba los aspectos cuantitativos, cualitativos, organizativos y prospectivos de los problemas sociales.

**Líneas de acción:**

- Estructuras sociales
- Relaciones sociales (interculturales e inter- clases)
- Desarrollo de capacidades individuales y colectivas

Un **Programa de evaluación y control**, que comprenda la etapa de selección de proyectos, la ejecución de los mismos y los productos de investigación. Hasta ahora, el mayor énfasis se ha puesto en la evaluación “ex ante” de los proyectos y se ha avanzado poco en el seguimiento del proceso de ejecución y en la valoración de resultados.

En lo que viene, se pretende mejorar aún en la evaluación previa, manteniendo los pares académicos externos, pero, por una parte solicitando una evaluación más crítica, que tome en cuenta elementos adicionales de manera que sólo se acepten aquellos proyectos que, desde su concepción, garanticen la calidad científica de la propuesta. A su vez, considerando la necesidad de que las propuestas se encuadren en los objetivos de contribución a la producción y al bienestar general, se dará importancia definitoria de la aceptación o rechazo de cada proyecto a la pertinencia social establecida por el grado de correspondencia de la propuesta con alguna de las líneas prioritarias.

Será labor importante de la DICyT establecer y aplicar un procedimiento que permita seguir el cumplimiento, con calidad, de las etapas previstas para la ejecución del proyecto. Un elemento de sustento de esta labor ha sido considerado al mencionar los sistemas de información necesarios para la gestión.



La valoración de los productos, inicialmente exigirá conocer la correspondencia entre el contenido de los informes finales y lo establecido en la formulación original del proyecto. Luego se considerarán otros elementos como la coherencia, claridad, existencia de material publicable, posibilidades ciertas de transferencia y aplicación, etc. Para esta tarea, también será conveniente recurrir a evaluadores externos exentos de influencias y presiones.

#### **4.4.4. Generar las condiciones necesarias para la transferencia y difusión de los resultados de la investigación.**

A partir de las experiencias y logros del Proyecto Innova-UMSS es necesario constituir una unidad de carácter universitario que sirva como órgano de vinculación de la comunidad científica con los sectores y grupos de productores, con los gobiernos (nacional, departamental, locales) y con organizaciones de la sociedad civil, para captar los problemas que pretenden resolver. Con estos elementos y la prospectiva de evolución de problemas y de avances científicos, la unidad debería aportar a precisar las líneas de investigación prioritarias, identificando inclusive objetos de conocimiento específicos que darían lugar a proyectos presentados a concurso por grupos de investigadores.

Otra función que tendría que cumplir la unidad es el análisis de las condiciones legales (incluyendo propiedad intelectual y derechos de los investigadores) y económicas en las que se transferirían los productos. En este plano, le corresponde formular una política que establezca diferentes modalidades de transferencia, dependiendo de los usuarios finales y del esfuerzo institucional que haya requerido la producción de esos resultados. Establecidas esas condiciones, también se tendría que ocupar de toda la tramitación legal de los contratos de transferencia.

En el fondo se trata de constituir un Centro de Innovación que, con recursos humanos especializados, además de las funciones descritas, introducirá el concepto de innovación y su aplicación de manera sistémica en las actividades de ciencia y tecnología.

#### **4.5. Factores condicionantes del cumplimiento del Plan de Acción.**

En el plano interno, sobre el que se puede actuar, es innegable que pervive la visión de cada facultad como unidad separada del resto, obligada a buscar obtener una porción mayor en la asignación de recursos. Esto afectaría principalmente a la asignación de recursos del IDH, eliminando o disminuyendo la posibilidad de una asignación racional y selectiva de apoyos para infraestructuras o para capacitación de personal. Lograr que el plan sea aprobado y asumido por el gobierno universitario como propio, sin dar lugar a que cambios de autoridades traigan como consecuencia eliminar, modificar o sustituir objetivos y acciones, es un requisito para alcanzar lo propuesto. Adicionalmente el propio gobierno universitario deberá sustentar que los roles establecidos en las normas orgánicas del sistema no sean suplantados o asumidos por unidades sin competencia. Otro riesgo está en la resistencia a la simplificación de trámites y la eliminación de controles y documentos innecesarios que se puede encontrar en la administración central de la Universidad. Para vencer esta resistencia es necesario el aval de consultores externos que se responsabilicen por la reingeniería de procedimientos administrativos.

En el plano externo, los riesgos están vinculados a cambios radicales en la orientación del manejo del Estado. Así, por ejemplo, un gobierno distinto podría abandonar la seguridad y soberanía alimentaria como prioridad nacional de desarrollo y retornar a la política de

“exportar o morir” que orientó la acción de gobiernos anteriores. También podría ocurrir que por decisión de gobierno o por disminución de los volúmenes de producción de los hidrocarburos los recursos de IDH sean menores, limitando el alcance de los programas a los que se pretende asignar dichos recursos. En caso de contar con menos recursos, provistos por el Estado, con destino a la investigación, en principio, se tendría que intentar diversificar las fuentes y, en todo caso, si no se alcanzan los montos requeridos para el cumplimiento del plan, sería necesario revisar las prioridades y adecuar el alcance de las acciones a la disponibilidad real de recursos.

## 5. Gestión de calidad de la investigación

A lo largo del Plan, se ha tratado de dejar en claro la premisa de que sólo se logrará investigación útil y reconocida por la comunidad científica si se incorpora conceptos de calidad en todos los elementos y procesos del quehacer de la investigación. En este sentido, la visión es integrar al sistema de investigación de la UMSS, un sistema de gestión de calidad que funcione simultáneamente en base a las estructuras, programas e instrumentos descritos.

Los elementos de calidad de la investigación están incorporados en los componentes del plan en el ámbito de la gestión, de la investigación misma (con sus prácticas propias de experimentación), como también en el mejoramiento de la infraestructura y de los servicios de apoyo (tales como las tecnologías de información, bibliotecas, mantenimiento y metrología).

En cada proceso de investigación, de servicio o apoyo, dentro los ámbitos del plan, se incorporará el ciclo de mejoramiento continuo con sus distintas etapas: planificación, monitoreo, evaluación y corrección.

Es posible, al nivel conceptual de este documento, definir ya algunos puntos centrales de aplicación de principios de calidad:

- En relación a los procesos de investigación
  - Planificación de la investigación, formulación de proyectos, tanto en la formulación del Plan, la construcción de líneas, evaluación “ex-ante” y monitoreo de proyectos.
  - Selección de programas y postulantes para formación doctoral y capacitaciones.
  - Procedimientos de trabajo en centros de investigación (acreditación de laboratorios, metrología).
- En relación con las infraestructuras
  - Adecuación de instalaciones a normas de acuerdo con los procesos experimentales a desarrollar
  - Inocuidad ambiental
- En relación a los procesos de gestión y de apoyo
  - Administración de recursos, ágil y transparente.
  - Prácticas administrativas mejoradas
  - Sistema de información de resultados y proyectos, sustentado por un soporte físico estable y por herramientas informáticas apropiadas
- En relación a los resultados de investigación
  - Cuantificación y valorización, a través de la mejora de procedimientos de evaluación, incluyendo pares externos.

- Vinculación y transferencia de resultados de investigación, a través de la Unidad de prospectiva , vinculación y transferencia
- Difusión, mejorando capacidades de comunicación de los investigadores.

## 6. Presupuesto

El presupuesto se detalla en el cuadro adjunto, estimado en SEK para el cumplimiento de los objetivos planteados en este marco conceptual. Este contempla los aportes del Tesoro General Universitario, los ingresos del IDH destinados a investigación, lo solicitado a la Agencia Sueca de cooperación para el Desarrollo Internacional, así como, de otras cooperaciones internacionales con las que actualmente la UMSS tiene Convenios Interinstitucionales.

Componentes	Estrategias	Periodo 2012 -2016			
		TGU*	IDH	ASDI	Otras cooperaciones**
Gestión de la investigación	Adecuación permanente de políticas, planes y estrategias universitarias en I+D+i			5.250.000	1.000.000
	Evaluación y reingeniería de los procesos de administración				
	Servicios de información del SICyT				
	Programa de formación de personal en gestión				
	Evaluación de calidad científica y pertinencia	700.000			
Formación de Personal Científico y Técnico	Programas de doctorado sándwich			52.920.000	7.000.000
	Capacitación en técnicas y tecnologías de punta	2.800.000		1.750.000	500.000
Programas locales de posgrado	Programas de doctorados y maestrías locales en Ciencias			14.000.000	10.880.000
Fortalecimiento de Infraestructuras	Programa de complementación de equipamiento científico		24.500.000		6.220.000
	Programa de dotación selectiva de equipamientos (para los Programas priorizados que soportan formación de doctores)			21.000.000	5.000.000
	Programa de aseguramiento de calidad de infraestructuras			21.000.000	
	Servicios de Metrología y Mantenimiento	3.500.000		8.400.000	
Fortalecimiento del Fondo de investigación	Sistema de Gestión de Proyectos de Investigación de I+D		21.000.000	21.000.000	20.400.000
	Programa Horizontal de Fomento a la Investigación		3.500.000	3.500.000	
Prospectiva, vinculación, Transferencia e innovación	Centro INNOVA UMSS			7.000.000	
Sistemas de Información Científica	Fortalecimiento de Bibliotecas y TIC's			4.900.000	
<b>TOTAL POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO (SEK)</b>		<b>332.500.000</b>	<b>56.000.000</b>	<b>160.720.000</b>	<b>51.000.000</b>

\*Tesoro General Universitario: Considera salarios del personal involucrado en ACT (Investigadores, Becarios I+D, Técnicos y personal de apoyo), los gastos corrientes de las unidades involucradas (luz, agua, teléfono, Internet y otros) y mantenimiento de las infraestructuras que posee la UMSS.

\*\* Considera las actuales cooperaciones internacionales con las que cuenta la UMSS

## **7. Coordinación entre donadores y contrapartes.**

El Plan de Acción considera el relacionamiento científico con la comunidad académica nacional e internacional como uno de los requisitos importantes para mejorar la calidad y la relevancia científica de la investigación en la UMSS. La definición de objetivos, áreas y líneas de acción y de investigación prioritarias no sólo organizará y orientará las investigaciones evitando duplicidades, sino que permitirá la coordinación y complementación de esfuerzos entre agencias, organizaciones o fuentes de financiamiento para la realización de actividades de ciencia y tecnología en la UMSS.

En cuanto a proyectos conjuntos con otras universidades, el Plan de Acción considera la ejecución de proyectos de investigación conjunta en redes, la vinculación directa con universidades de los países cooperantes, su participación en espacios generados por la Unión Europea y espacios subregionales con países vecinos. A nivel nacional, proyectos conjuntos con universidades, especialmente la UMSA, utilizando la experiencia ganada.

El manejo presupuestario de los recursos de donaciones unificado y centralizado en la administración de la DICYT y la creación de bases de datos sobre los componentes del sistema de investigación de la UMSS al interior del Departamento de Información de la DICYT, serán las herramientas operativas de coordinación en la asignación de recursos provenientes de diversas fuentes.

## **8. Evaluación**

Rescatando los avances de la última década en cuanto al fortalecimiento de las capacidades de investigación, el Plan, interpretando las prioridades nacionales, enfatiza en la incidencia en los procesos de desarrollo y en la necesidad de participación de la UMSS en la generación y funcionamiento de sistemas de innovación departamentales y nacionales. En este sentido, una característica importante de la propuesta es la organización de las actividades de investigación en concordancia con los objetivos nacionales de desarrollo y de lucha contra la pobreza y con el rol que el Vice ministerio de Ciencia y Tecnología reconoce a las universidades dentro el sistema boliviano de investigación e innovación.

El diseño del Plan pone de manifiesto, a partir de una primera línea base ubicada el 2000, las fortalezas y capacidades desarrolladas hasta el 2010. Como avances efectivos se destacan el fortalecimiento de unidades de investigación, la formación e incorporación de investigadores con el grado de doctorado y maestría y el mejoramiento de la capacidad de gestión de la investigación, reflejado en buena medida por la jerarquización de la DICYT. Además y probablemente con mayor importancia, debe reconocerse y valorizarse el surgimiento de una cultura de investigación, expresada a través de la participación de investigadores en eventos científicos, publicaciones y proyectos de investigación por concurso. Esta última experiencia, pionera a nivel nacional, es rescatada como herramienta importante para dar operatividad al nuevo plan de investigación.

Con la experiencia ganada, el diseño para la ejecución del plan es muy claro en distinguir dos ámbitos de acción, con sus respectivos objetivos: el ámbito de gestión de la investigación y el de la investigación misma, a través de la ejecución de programas y proyectos de investigación. Esta clara definición mejora la visión sistémica y el monitoreo del cumplimiento de los objetivos.

### **Relevancia desde una perspectiva científica.**

El creciente número de doctores formados, las otras actividades de capacitación, la movilización de investigadores a eventos científicos, la evaluación de propuestas por pares internacionales, la participación en redes y la realización de trabajo conjunto con otras instituciones, permiten prever un reconocimiento creciente de la comunidad científica local e internacional a la producción de la UMSS.

Con una mayor cantidad y calidad de productos de investigación se espera el aumento de publicaciones científicas en revistas indexadas y el número de citas a tales publicaciones. Varias líneas de investigación propuestas han mostrado ya resultados internacionales que serán incrementados.

### **Relevancia desde una perspectiva de desarrollo en relación a la reducción de la pobreza.**

No se espera que la ejecución plena del plan de investigación de la UMSS vaya a reducir la pobreza directamente. Serán los productores y los gobiernos; nacional, departamentales y locales, quienes a través del uso del conocimiento científico y los desarrollos tecnológicos generados, tengan mejores posibilidades de generar riqueza y lograr que la riqueza generada se vierta al conjunto de la sociedad boliviana buscando el bienestar general. En este sentido, se puede decir que el cumplimiento del Plan de Investigación de la UMSS, es condición necesaria, pero no suficiente para reducir la pobreza.

Para lograr que los productos de la investigación de la UMSS sean aportes efectivos y tengan una mayor incidencia en la reducción de la pobreza, dentro el Plan, se le ha otorgado importancia al concepto de innovación y a la participación de la UMSS en procesos de innovación, tomando en cuenta los avances del proyecto INNOVA - UMSS.

### **Sustentabilidad académica, financiera e institucional.**

La ejecución del Plan a través de las unidades ejecutoras orgánicamente reconocidas e investigadores laboralmente estables, la participación de estudiantes de pregrado y posgrado, la ejecución de programas de formación post gradual utilizando las capacidades instaladas de los centros de investigación, la incorporación de los proyectos en los planes operativos anuales de las unidades, son elementos que garantizan la sostenibilidad académica del plan.

El presupuesto del plan es realista mostrando ingresos y gastos razonablemente crecientes, en consonancia con la evolución de los últimos años y con la capacidad administrativa institucional. Adicionalmente, la diversidad de fuentes de financiamiento muestra una menor vulnerabilidad. Es destacable la decisión institucional de asignar hasta un 25% de los recursos IDH a la investigación.

En cuanto a la sostenibilidad institucional, una mirada retrospectiva a la institucionalidad de la investigación en los últimos años, muestra claramente el paso de una investigación voluntarista a una institucional, actualmente con esfuerzos en mejorar su gestión y con capacidad de asumir compromisos. La investigación, muchas veces restringida en cuanto a la disponibilidad de recursos frente a otras necesidades urgentes en la UMSS, al menos en las declaraciones políticas goza del respaldo institucional.

### **Impacto medioambiental.**

Un estudio de impacto ambiental de la investigación en la UMSS debe ser realizado. Está previsto, de todas maneras, dentro el proceso de mejora de infraestructuras y como elemento inherente a la calidad de las actividades científicas y tecnológicas, minimizar cualquier impacto

medioambiental resultante de sus actividades. Es posible realizar desde el principio tareas puntuales como el control de emanaciones, control de residuos y otros específicos.

### **Aspectos de género.**

Tanto por las tendencias sociales, de creciente incorporación de las mujeres al ejercicio de profesiones consideradas “típicamente masculinas”, como por una voluntad institucional es creciente la participación de mujeres en los equipos de investigación. Si se toma en cuenta el total de graduadas, se puede afirmar que las mujeres graduadas que logran insertarse como becarias de doctorado y como investigadoras de las unidades universitarias representan un porcentaje mayor que si se hace la misma relación en el caso del género masculino.

Esta tendencia debe continuar, haciendo declaración explícita de que en cuanto a la ejecución del Plan se incorpora el criterio de discriminación positiva, entendiéndose que, *ante igual calificación para cargos en investigación, cargos directivos y oportunidades de formación tendrán preferencia las aspirantes de género femenino.*

### **Temas éticos.**

Durante la ejecución del Plan debe asegurarse el cumplimiento de tres temas que están en el trasfondo de esta propuesta:

- La responsabilidad social de la Universidad, comprometida a realizar preferentemente investigación útil a su sociedad.
- El respeto a la vida y la salud, evitando cualquier tipo de experimentación con humanos y otros seres vivos que pongan en riesgo su salud y vida. Esto incluye evitar la producción de desechos tóxicos o infecciosos.
- El respeto a la propiedad intelectual, preservando tanto los derechos de los investigadores como los de la Universidad.

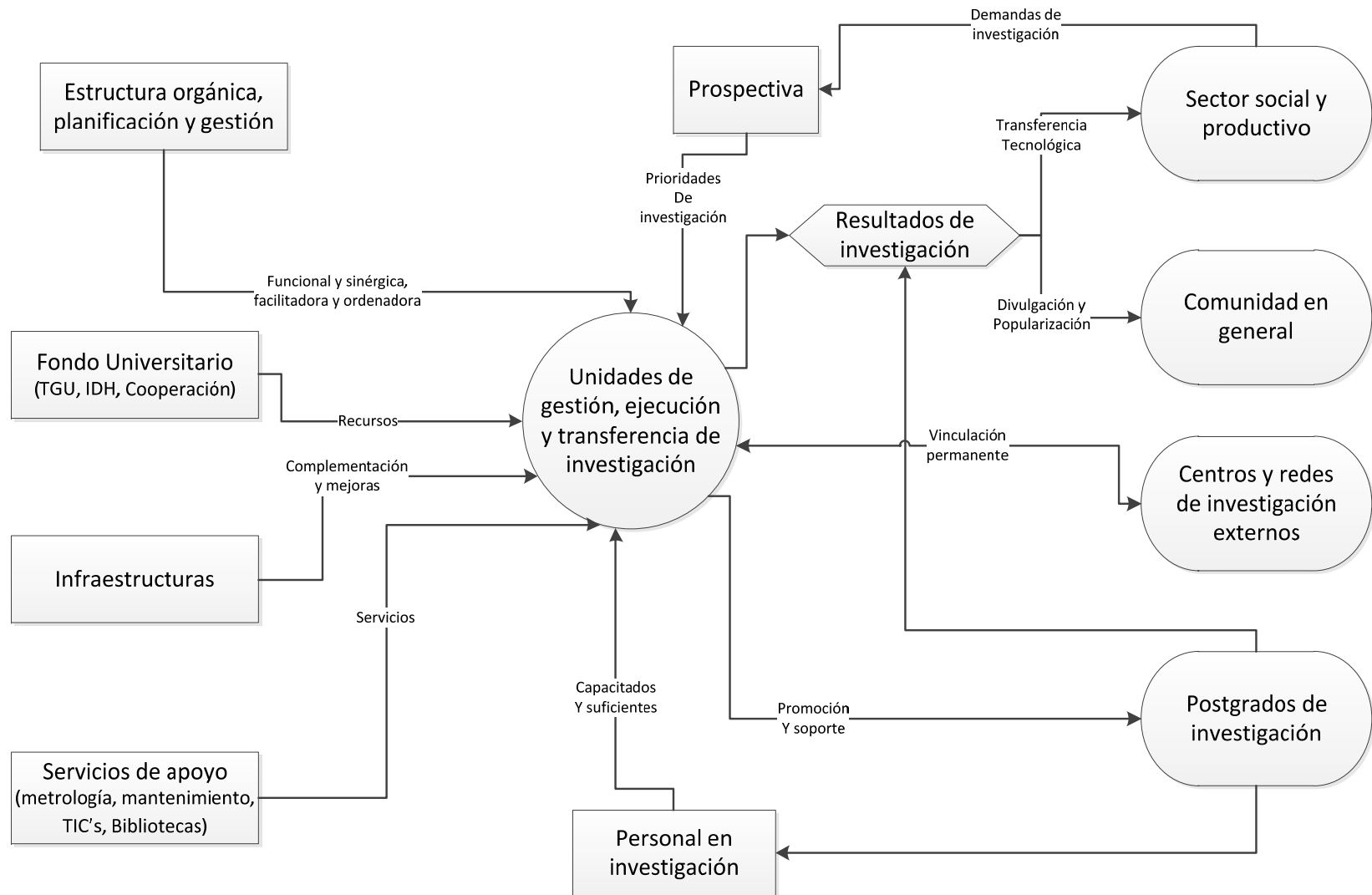
### **Riesgos internos y externos**

En lo interno, se reconocen como riesgos la pugna interna por el poder que dificulte la aprobación de acciones necesarias y la excesiva burocratización que paralice la asignación de recursos y la ejecución de proyectos. Enfrentar estos riesgos sólo será posible cuando el Plan Universitario de Investigación sea aprobado por el gobierno universitario y sea reconocido con esta fuerza legal dentro el ámbito institucional.

En lo externo, una intervención gubernamental sobrepasando el principio reconocido de la autonomía universitaria, significaría la práctica desaparición del plan, la desarticulación del sistema y la pérdida de parte del personal. A la vez, es un desafío lograr la legitimidad social de la investigación que, inicialmente, podría reflejarse en la confianza de la comunidad en los productos de la investigación.

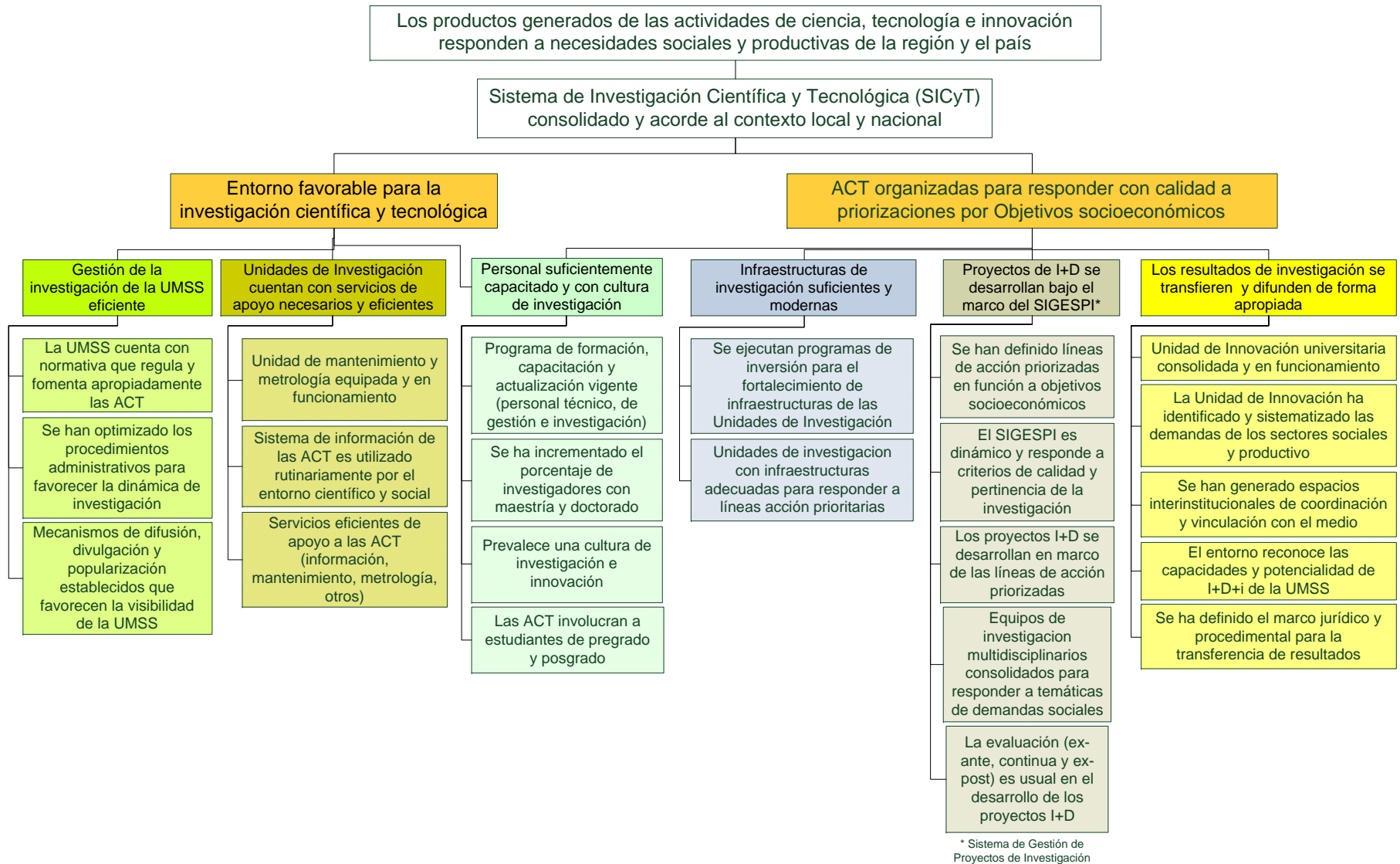
# Anexo A

## Diagrama del Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de la UMSS



# Anexo B

## Árbol de objetivos de las Actividades de Ciencia y Tecnología (2021)





# Anexo C

## Áreas temáticas por objetivo socio económico

Área temática	Líneas de acción:
SEGURIDAD ALIMENTARIA Y SOBERANÍA ALIMENTARIA	Evaluación de Recursos Hídricos
	Gestión de Recursos Hídricos
	Calidad física, química y biológica de los suelos (procesos de degradación de la tierra)
	Uso agrícola del territorio
	Agrobiodiversidad: Conservación y uso sostenible de recursos genéticos nativos. Identificación, caracterización e inventariación de recursos genéticos promisorios. Recursos genéticos introducidos o no nativos
	Técnicas de cultivo y crianza
	Sanidad agropecuaria
	Tecnología post cosecha
PRODUCCIÓN TECNOLOGÍA Y DESARROLLO INDUSTRIAL	Desarrollo y mejora de procesos productivos industriales
	Industrialización de materias primas locales
	Desarrollo de nuevos materiales y nuevos productos
PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA SALUD	Enfermedades infecciosas y parasitarias prevalentes
	Enfermedades de origen nutricional (Inmunodeficiencias, Intoxicaciones)
	Enfermedades Crónicas No Transmisibles y Cáncer
	Nuevos Modelos de Atención en Salud
	Adiciones y dependencias
PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN RACIONAL DE LA ENERGÍA	Energías Renovables
	Eficiencia en el uso social y productivo de Energías
	Fuentes alternativas de energía para el transporte.
	Planificación Energética, construcción de la Matriz Energética
HÁBITAT Y ASENTAMIENTOS HUMANOS	Uso del suelo (causas del mal uso del suelo, problemas de expansión, planificación)
	Dotación y calidad de servicios (Vivienda de interés social, Agua, Saneamiento Básico, Transporte y vías, Ocio y recreación)
	Control y protección del medio ambiente
	Gestión de riesgos
DESARROLLO SOCIAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	Estructuras sociales
	Relaciones sociales (interculturales e inter- clases)
	Desarrollo de capacidades individuales y colectivas

# Anexo D

## Unidades Ejecutoras de Proyectos de Investigación

Nombre de la Facultad y/o Unidad Académica	Nombre de la Unidad de Investigación
Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Veterinarias	1. Centro de Semillas Forestales
	2. Centro de Investigación Formación y Extensión en Mecanización Agrícola
	3. Centro de Investigación en Forrajes "La Violeta"
	4. Centro de Investigación y Servicios en Teledetección
	5. Laboratorio de Biotecnología Vegetal
	6. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy
	7. Programa Rumiantes Menores
	8. Centro Andino para la Gestión y el Uso del Agua
	9. Agroecología Universidad Cochabamba
Facultad de Ciencias y Tecnología	1. Centro de Alimentos y Productos Naturales
	2. Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental
	3. Centro de Biodiversidad y Genética
	4. Centro de Biotecnología
	5. Centro de Información de Recursos Hídricos
	6. Centro de Tecnología Agroindustrial
	7. Departamento de Física
	8. Programa de Desarrollo de Tecnologías de Fabricación
	9. Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos
	10. Centro de Geotecnia
	11. Departamento de Biología
	12. Departamento de Química
	13. Programa de Mejoramiento de la Enseñanza en Matemáticas e Informática
	14. Programa Elektro
Facultad de Bioquímica y Farmacia	1. Laboratorio Asistencial de Análisis Clínico
	2. Laboratorio de Alimentos y Nutrición
	3. Laboratorio de Biología Molecular
	4. Programa Fármacos, Alimentos y Cosméticos
Facultad de Medicina	1. Centro Investigaciones Básicas
	2. Centro de Investigación Clínica
	3. Centro de Investigación en Salud Pública
Facultad de Ciencias Económicas	1. Instituto de Estudios Sociales y Económicos 2. Centro de Planificación y Gestión
Facultad de Arquitectura	1. Instituto de Investigaciones de Arquitectura
Facultad de Ciencias Jurídica y Políticas	1. Instituto de Investigaciones Jurídicas y Políticas
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación	1. Instituto de Investigaciones de Humanidades y Ciencias de la Educación.
Facultad de Sociología	1. Centro de Investigaciones de Sociología
Facultad de Odontología	1. Instituto de Investigaciones de Odontología
Escuela Técnica Superior de Agronomía	1. Instituto de Investigaciones
Dirección de Investigación Científica y Tecnológica	1. Centro de Estudios de Población
	2. Instituto de Investigaciones Antropológicas y Museo Arqueológico
Vicerrectorado	1. Centro de Estudios Superiores Universitarios
	2. Centro de Levantamientos Aeroespaciales y Aplicaciones SIG para el desarrollo sostenible de los recursos naturales
<b>Total</b>	<b>42 Unidades de Investigación</b>