

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE ORURO  
Dirección de Investigación Científica y Tecnológica



# **PLAN DE INVESTIGACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA 2016-2020**

de la Universidad Técnica de Oruro

Elaborado por:  
DICYT UTO

2016

### **Plan de investigación, ciencia y tecnología de la UTO**

El plan de investigación, ciencia y tecnología 2016-2020 es un esfuerzo de la Universidad Técnica de Oruro efectuado por la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICYT) en coordinación con el Comité Científico de Investigación.

### **Universidad Técnica de Oruro**

Avenida 6 de Octubre No. entre Ayacucho y Cochabamba  
Oruro, Bolivia  
Teléfono (591-2) 5250100  
www.uto.edu.bo

### **Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICYT)**

Avenida 6 de Octubre No. 5715 entre Ayacucho y Cochabamba  
Oruro, Bolivia  
Teléfono (591-2) 5280590  
www.dicyt.uto.edu.bo

### **Responsable**

M.Sc. Ing. Limber Sánchez Miranda  
**DIRECTOR DICYT**

### **Autoridades de la Universidad Técnica de Oruro**

M.Sc. Ing. Carlos Antezana García

#### **RECTOR**

M.Sc. Lic. Pedro Feraudi Gonzales

#### **VICERRECTOR**

M.Sc. Ing. Limber Sánchez Miranda

#### **DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGIA**

### **Agradecimiento**

El Equipo Responsable agradece la cooperación prestada de todos los participantes en los diferentes eventos: talleres, grupos focales y entrevistas, sin los cuales no hubiese sido posible conocer la situación actual de las actividades científicas y tecnológicas en la Universidad Técnica de Oruro.

## **APROBACION DEL PLAN DE INVESTIGACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA 2016-2020**

El Comité Científico de Investigaciones de la UTO, en el marco de la normativa institucional vigente (Resolución No. 10/13 del HCU, artículo tercero y conexos), aprueba el presente PLAN DE INVESTIGACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA 2016-2020 que contiene la estrategia institucional y las áreas/líneas de investigación para gestionar las actividades científicas y tecnológicas en la Universidad Técnica de Oruro.

Este documento fue analizado y fortalecido por el Comité Científico de Investigación de la UTO durante las reuniones del 14 y 28 de noviembre de 2016 según consta en actas. En señal de anuencia firman a continuación sus integrantes.

Limber Sánchez Miranda  
**DIRECCION DE  
INVESTIGACION CIENTIFICA  
Y TECNOLOGICA**

Rene Salinas Lunario  
**FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS, FINANCIERAS  
Y ADMINISTRATIVAS**

Wilson Gutiérrez Rodríguez  
**FACULTAD TECNICA**

Richard Chiara Miranda  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE  
LA SALUD**

Roberto del Barco Gamarra  
**FACULTAD NACIONAL DE  
INGENIERIA**

Milton Pérez Lobera  
**FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRARIAS Y NATURALES**

Carlos Benítez Flores  
**FACULTAD DE  
ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

Marianela León Mendoza  
**FACULTAD DE DERECHO,  
CIENCIAS POLITICAS Y  
SOCIALES**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1. INTRODUCCION	5
2. ESTADO DE SITUACION	6
3. PLAN DE INVESTIGACIÓN	14
3.1. Visión y misión	14
3.2. Pilares de trabajo	14
3.3. Objetivos y resultados	14
4. ORGANIZACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO	23
4.1. Organización	23
4.2. Criterios de implementación	24
4.3. Presupuesto	26
5. AREAS Y LINEAS DE INVESTIGACION	27
6. ALINEAMIENTO DEL PLAN	29
7. ANEXOS	32

# 1. Introducción

---

El presente plan de investigación está orientado a fortalecer las actividades científicas y tecnológicas (ACT) en la Universidad Técnica de Oruro, con el fin de contribuir con la estrategia institucional universitaria en armonía con las políticas nacionales y regionales de desarrollo.

El plan está pensado como una agregación de esfuerzos de los actores universitarios de la UTO, docentes, estudiantes, administrativos y autoridades en sus diferentes roles y jerarquías que desde las carreras, facultades y administración central coadyuvarán con el desarrollo científico en coordinación con la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica, instancia rectora.

Dichos esfuerzos están dirigidos a atender los asuntos críticos que han limitado la investigación en nuestra universidad, entre ellos, y de relevancia, están: la promoción de la investigación de excelencia, con impacto regional y nacional y, en alianza con otros actores de desarrollo; la mejora de los recursos humanos dedicados a la investigación y su compromiso con la ciencia; el reforzamiento del entorno institucional de las actividades científicas y tecnológicas en la Universidad Técnica de Oruro y; el posicionamiento de la UTO en espacios científicos y tecnológicos relevantes y fortalecer su relacionamiento con actores clave. Apunta además y de manera concordante con la visión de la Universidad Técnica de Oruro, a la formación académica fundamentada en la investigación como medio para transmitir conocimiento.

En lo estratégico, el plan toma en cuenta el taller de análisis y prospección de investigación, ciencia y tecnología, efectuado en noviembre del 2015, las recomendaciones del Comité Científico de Investigación y el Plan Estratégico Institucional (PEI) 2016-2020 de la UTO. Complementariamente considera el plan nacional de ciencia, tecnología e innovación 2013-2018 del Ministerio de Educación, el plan nacional de desarrollo universitario 2014-2018 del CEUB y los eventos efectuados durante el proceso de elaboración del plan nacional de investigación, ciencia y tecnología del SUB.

El plan está estructurado en seis secciones: la primera de carácter introductorio; la segunda considera el estado de situación de la investigación en la Universidad Técnica de Oruro; en la tercera se describe el plan de investigación (incluyendo visión, misión, pilares, objetivos, resultados, organización e implementación y presupuesto); la cuarta sección muestra las áreas y líneas institucionales de investigación; la quinta expone el alineamiento del plan con las estrategias institucionales y nacionales. La sección anexos incluye información complementaria relevante.

El Director de la DICYT agradece la cooperación prestada de todos los participantes en los diferentes eventos, sin los cuales no hubiese sido posible tener un panorama actual de las actividades científicas y tecnológicas.

## 2. Estado de situación

La Universidad Técnica de Oruro, para enero 2016, ocupa el puesto 8726 en el *ranking* internacional *webmetrics* que valora a más de 20 mil universidades de todo el mundo. Los criterios de calificación tienen que ver con el prestigio institucional, rendimiento académico, valor de la información, utilidad de servicios, la presencia en el internet, la cantidad de repositorios institucionales recientes en la web y trabajos de investigación publicados entre el 10% más citado. La UTO es la séptima a nivel nacional, según el mismo *ranking*, tal cual muestra la tabla siguiente que expone las 15 universidades bolivianas mejor situadas:

RANKING DE UNIVERSIDADES BOLIVIANAS A NIVEL INTERNACIONAL (2016)

No.	Puesto	Universidad
1	2267	Universidad Mayor de San Simón
2	3063	Universidad Mayor de San Andrés
3	4093	Universidad Católica Boliviana San Pablo
4	5628	Universidad Autónoma Gabriel René Moreno
5	7752	Universidad Privada Boliviana
6	7766	Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra
7	<b>8726</b>	<b>Universidad Técnica de Oruro</b>
8	10033	Universidad Autónoma Juan Misael Saracho
9	10455	Universidad Católica Boliviana San Pablo Scz.
10	10973	Universidad Católica Boliviana San Pablo Cbba.
11	11305	Universidad Autónoma Tomás Frías
12	11305	Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca
13	11425	Universidad Privada Abierta Latinoamericana
14	12557	Universidad de Aquino Bolivia
15	13068	Universidad Andina Simón Bolívar Bolivia

FUENTE.- Webmetrics CSIC

La ubicación de la UTO en dicho *ranking* explica su estado de situación que, según el diagnóstico del PEI 2016 – 2020, tiene diez problemas mayores que afectan al desarrollo institucional; a saber y en orden de jerarquía: gestión administrativa deficiente, falta de aplicación de TIC's, escasa coordinación entre unidades, bajo desempeño del personal administrativo, poca difusión y transferencia de conocimientos, falta de interconectividad, carencia de sostenibilidad financiera para investigaciones, programas de post grado no acreditados, ausencia de registro de propiedad intelectual y ausencia de evaluación del estado de la ciencia.

En lo que concierne a la investigación este documento enfatiza los procedimientos administrativos morosos y desactualizados así como la estructura organizativa obsoleta; los recursos humanos poco especializados y; las actividades científicas desconectadas de líneas, programas y componentes planificados.

Complementariamente el diagnóstico del PEI advierte: que la titulación en el grado no aporta a los logros institucionales de investigación ni se vincula con la demanda social; la falta de una normativa institucional y organizacional precisa que regule las actividades de investigación y los roles de sus actores; una administración altamente burocrática e irreflexiva sobre la importancia de la investigación; poca vinculación

de la UTO con potenciales aliados institucionales para la investigación; la necesidad de uso eficiente de recursos económicos en la investigación y obtención de resultados concretos que aporten al desarrollo público y privado; la ausencia de gestión de la propiedad intelectual, innovación y desarrollo tecnológico; la falta de divulgación y transferencia de resultados de investigación al entorno de la universidad y; la falta de equipos multidisciplinarios para la investigación.

Estos hallazgos coinciden razonablemente con otras fuentes secundarias y con los problemas identificados en el taller de análisis y prospección de investigación, ciencia y tecnología, organizado por la DICYT en noviembre pasado en el cual participaron investigadores, directores de investigación y otros profesionales de la UTO vinculados a la investigación. En definitiva, las dificultades de mayor relevancia para el avance de la ciencia en la UTO se exponen a continuación:

**Recursos humanos**, existen un reducido número de profesionales en investigación equivalentes a jornada completa, menos del 2% del plantel docente está vinculado efectiva y formalmente a actividades de investigación tal cual muestra a continuación. En este reducido grupo, pocos tienen grado doctoral o especialidad en investigación científica.

INVESTIGADORES JORNADA COMPLETA RESPECTO POBLACION TOTAL DOCENTE EN LA UTO (2014)

No.	Facultad	Docentes	Investigadores jornada completa	Porcentaje investigadores jornada completa
1	FNI	230	3	1,3
2	FCEFA	116	1	0,9
3	FDPCPS	115	0	0,0
4	FCAN	60	11	18,3
5	FAU	41	0	0,0
6	FT	103	0	0,0
7	FCS	102	0	0,0
	TOTAL	767	15	1,9%

FUENTE.- DICYT en base a Estadísticas Universitarias Gestión 2014 UTO

INVESTIGADORES JORNADA COMPLETA EN UNIVERSIDADES DE SUB (2009)

No.	Universidad	No. Investigadores
1	Universidad Mayor de San Simón	468
2	Universidad Mayor de San Andrés	467
3	Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca	46
4	Universidad Autónoma Gabriel R. Moreno	39
5	Universidad Autónoma Juan M. Saracho	30
6	Universidad Autónoma Tomás Frías	16
7	<b>Universidad Técnica de Oruro</b>	<b>15</b>
8	Universidad Amazónica de Pando	6
9	Universidad Autónoma del Beni	..
10	Universidad Nacional Siglo XX	..
11	Universidad Pública El Alto	..
	TOTAL	1087

FUENTE.- Estrategia Universitaria de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015 CEUB

En el contexto del SUB la cantidad de investigadores de la UTO es bastante más reducida respecto de las universidades líderes, equivale al 1,4 del total de las universidades públicas y al 3,2% de la cantidad de investigadores de la UMSS.

No se cuenta con una normativa institucional propia para los investigadores (que considere por ejemplo categorización, formación, promoción, acreditación, incentivos y reconocimiento científico) a pesar que el XII Congreso Nacional de Universidad aprobó la Resolución No. 64/2014 que contiene el Reglamento General de la Investigación y del Investigador que puede considerarse una buena referencia. No hay una cultura de investigación en la mayor parte de las carreras de la UTO, por lo tanto existe la tendencia de no otorgar a las actividades de investigación y a los investigadores el valor estratégico que merecen.

Los investigadores actúan aislados, es decir: no generan cooperación interdisciplinaria, interna o externa, para encarar proyectos investigativos u otras actividades científicas ni se vinculan con las unidades científicas y tecnológicas de la UTO. No existe una estrategia institucional de movilidad docente en general y aún menos para investigadores y la movilidad estudiantil no ha superado el cupo del programa CRISCOS (10 alumnos por año) que está vigente desde hace 5 años.

Los actuales investigadores de la UTO tienen una rica experiencia en la implementación de proyectos de investigación científica y han conseguido resultados relevantes, además existe un grupo de jóvenes profesores con nivel de doctorado que están ejecutando interesantes actividades científicas por cuenta propia y estarían dispuestos a incorporarse a una nueva estrategia institucional de investigaciones. Así mismo varios de los profesionales vinculados a laboratorios, talleres, gabinetes, etc. de la UTO poseen sólidos conocimientos en procesos científicos y tecnológicos relevantes para la investigación científica.

**Comunicación y difusión**, se observa ausencia de comunicación y difusión de las actividades científicas y sus resultados al interior y exterior de la UTO, los documentos frecuentemente elaborados no responden a formatos técnicos comúnmente aceptados, a un rigor profesional preciso o a una táctica pre establecida, por lo tanto tampoco están publicados en revistas científicas indexadas.

A nivel nacional Scientific Electronic Library Online (Scielo Bolivia) es una colección de revistas científicas electrónicas muy reconocida y está vigente desde 2008 con la participación de diferentes instituciones bolivianas y bajo la coordinación ejecutiva del Viceministerio de Ciencia y Tecnología, contempla el desarrollo de una metodología común para la preparación, almacenamiento, disseminación y evaluación de la literatura científica en formato electrónico, integra y provee acceso a la red internacional de sitios SciELO que cuenta con más de 1300 revistas indexadas de más de 16 países.

REVISTAS CIENTIFICAS EN SCIELO BOLIVIA (2015)

No.	Institución	No. Revistas
1	Universidad Mayor de San Simón	2
2	Universidad Mayor de San Andres	4
3	Universidad Catolica Boliviana	4
4	Otras instituciones	6
	TOTAL	16

FUENTE.- Scielo Bolivia 2015

Como se muestra en la tabla, del total de revistas vigentes en Scielo Bolivia 10 pertenecen a universidades del SUB, no figura la UTO. En concreto, no se cuenta con una estrategia institucional de comunicación y difusión que permita visibilizar las acciones y productos de las actividades científicas y tecnológicas de la UTO. Se reconoce los intentos tanto de la DICYT como algunas carreras para publicar revistas científicas aunque ninguna ha intentado, menos logrado, indexarse a espacios científicamente reconocidos.

Desde otro ámbito la UTO es componente del "Consortio Académico de acceso y uso de recursos de información para la investigación CAAURII Bolivia" cuyo Directorio está mayoritariamente compuesto por universidades del Sistema Universitario Boliviano y otras entidades públicas y privadas. La Universidad Técnica de Oruro ha participado activamente del proceso de constitución del CAAURII y es una institución fundadora que reconoce a esta instancia como un medio formal de gestión y uso de la información científica para apoyar sus labores académicas e investigativas. El CAAURII es un medio eficiente y equitativo para acceder a publicaciones electrónicas de apoyo a las labores académicas e investigativas y sus beneficios serán muy significativos si se promueve el uso efectivo de estos recursos en la investigación y en las tareas académicas del grado y posgrado, más aun cuando la finalidad del CAAURII es también capacitar al recurso humano en uso y manejo de información científica.

**Gestión de proyectos de investigación**, se advierte la falta de reglamentación y herramientas técnicas adecuadas para la gestión de los proyectos de investigación (diseño, ejecución, seguimiento y evaluación, cierre, etc.) lo que impide la asignación razonable de recursos financieros, el planteamiento e

implementación de propuestas con el rigor científico e impacto necesarios (además desconocimiento de conceptos I+D globalmente aceptados), la aprobación oportuna y especializada de propuesta y, el seguimiento y evaluación con enfoque de resultados para los proyectos que además se han desmarcado de las áreas y líneas de investigación del PEI 2009 – 2013.

Actualmente los proyectos son financiados con recursos del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH) lo cual obliga a aplicar el reglamento marco de inversión pública de la Universidad Boliviana (inspirado en el reglamento marco del sistema estatal de inversión y financiamiento para el desarrollo del sistema de la universidad boliviana) cuyos instrumentos técnicos-metodológicos para proyectos de investigación científica no se han desarrollado, solo está vigente un procedimiento transitorio de inscripción de proyectos.

En ese marco la UTO ha implementado desde 2014 el reglamento de ejecución de proyectos de investigación (REPI) con la intención de normar el financiamiento con recursos IDH, sin embargo la excesiva carga de procedimientos establecidos en dicha norma no ha cooperado a la gestión de los proyectos.

**Gestión administrativa y financiera**, muy burocrática y poco cooperativa con la gestión de la investigación, con fuerte resistencia al cambio que no permite pensar en trámites mínimos y flexibles y estructuras organizativas ágiles acorde a entidades modernas. Hasta el momento los trámites son tediosos, prolongados e inoportunos tanto que afectan fuertemente la regularidad de las actividades de investigación durante su ejecución y cierre, obligando a los investigadores a ocupar buena parte de su tiempo en la gestión de los trámites muchas veces desconocidos, repetitivos e infructuosos.

Con buen tino la UTO aprobó en 2014 dos disposiciones de carácter administrativo financiero para apoyar la ejecución financiera de los proyectos de investigación (un reglamento de gastos y un procedimiento para contratación de profesionales y mano de obra) que junto a otras disposiciones generales (reglamento de manejo de fondos, reglamento de viáticos, otros) fueron aplicadas para apoyar la gestión administrativa y financiera de la investigación, nuevamente la excesiva burocracia no permitió alcanzar sus propósitos.

En cuanto a lo organizacional, la estructura organizativa tiene funcionamiento deficiente a nivel central, facultativo y de carreras que carece comunicación y coordinación; en estas instancias no se aplican apropiadamente las normas institucionales de investigación y otras conexas por falta de conocimiento y excesiva complejidad que terminan perjudicando la gestión de la investigación. En la mayor parte de las carreras la gestión administrativa y financiera para la ciencia es incipiente.

**Capacidad científica instalada**, la UTO en los últimos años ha fortalecido significativamente su capacidad científica instalada en las distintas carreras, un número significativo de unidades científicas y tecnológicas (laboratorios, institutos, centros de investigación, centros experimentales, bibliotecas, etc.) han adquirido nuevos equipos, maquinarias, accesorios y materiales; varias de estas unidades han construido nueva infraestructura o mejorado la existente y algunas han conseguido nuevos ítems de personal.

La existencia de centros o institutos especializados en investigación todavía es una necesidad sentida en la Universidad Técnica de Oruro. Respecto de las universidades del SUB, la UTO está bastante rezagada de las líderes. La tabla siguiente muestra este panorama:

CANTIDAD DE CENTROS E INSTITUTOS DE INVESTIGACION DEL SUB (2010)

No.	Universidad	No. Institutos y centros de investigación
1	Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca	21
2	Universidad Mayor de San Andres	36
3	Universidad Mayor de San Simón	47
4	Universidad Autónoma Tomas Frías	18
5	<b>Universidad Tecnica de Oruro</b>	<b>8</b>
6	Universidad Autónoma Gabriel R. Moreno	19
7	Universidad Autónoma Juan M. Saracho	12
8	Universidad Autónoma del Beni	12
9	Universidad Nacional Siglo XX	..
10	Universidad Amazónica de Pando	2
11	Universidad Publica El Alto	..
	<b>TOTAL</b>	<b>175</b>

FUENTE.- Estrategia Universitaria de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015 CEUB

La DICYT ha elaborado en el 2016 un documento sobre la capacidad científica y tecnológica instalada en la Universidad Técnica de Oruro habiendo identificado interesante potencial en todas las facultades y carreras. A continuación se exponen algunos datos relevantes:

UNIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS POR FACULTAD EN LA UNIVERSIDAD TECNICA DE ORURO

Unidad facultativa	Cantidad de UCT	%
FDCPS	13	10,00
FNI	62	47,69
FCEFA	10	7,69
FT	15	11,54
FCAN	15	11,54
FAU	5	3,85
FCS	10	7,69
<b>TOTAL</b>	<b>130</b>	<b>100,00</b>

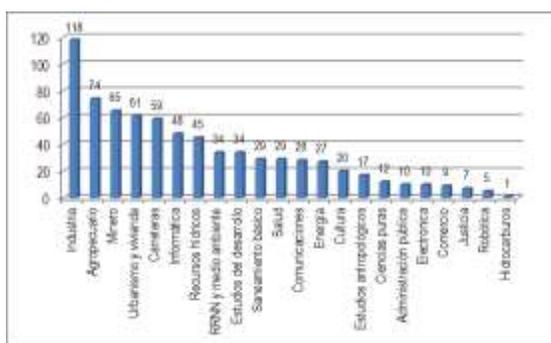
FUENTE.- Catalogo Potencial Científico y Tecnológico UTO 2016

UNIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS POR AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA UNIVERSIDAD TECNICA DE ORURO

Area	Cantidad de UCT	%
Ciencias naturales	3	2,31
Ingeniería y tecnología	76	58,46
Ciencias médicas	10	7,69
Ciencias agrícolas	15	11,54
Ciencias sociales	26	20,00
Humanidades	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>130</b>	<b>100,00</b>

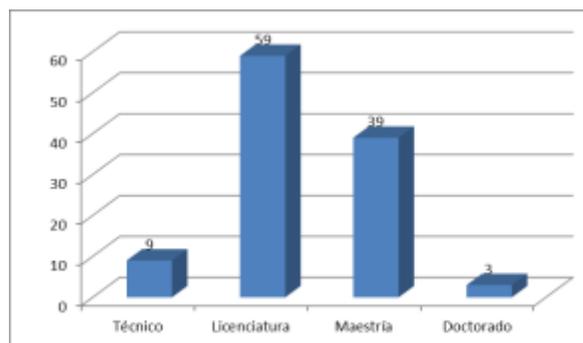
FUENTE.- Catalogo Potencial Científico y Tecnológico UTO 2016

VINCULACION DE LAS UNIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS A LOS SECTORES DE DESARROLLO



FUENTE: Catálogo Potencial Científico y Tecnológico UTO 2016

FORMACION DE LOS RECURSOS HUMANOS VINCULADOS A LAS UNIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS



FUENTE: Catálogo Potencial Científico y Tecnológico UTO 2016

La UTO cuenta con 130 unidades científicas y tecnológicas cuya capacidad instalada es desconocida para muchos docentes, investigadores, estudiantes e inclusive autoridades. Todas las áreas del conocimiento están claramente presentes en estas unidades aunque existe una tendencia particular por el área de

ingeniería y tecnología, no obstante la capacidad instalada en todos los casos es significativa para los fines investigativos y educativos de la universidad.

Las actividades científicas y tecnológicas de estas unidades están notoriamente armonizadas con los sectores del desarrollo de nuestro país, el trabajo de una gran parte de dichas unidades está relacionado con los siguientes sectores: industria, agropecuaria, minería, urbanismo y vivienda, carreteras, informática, recursos hídricos, recursos naturales y medio ambiente, estudios de desarrollo, saneamiento básico, salud, comunicaciones y energía. Una parte menor, aunque significativa, se relaciona con: cultura, estudios antropológicos, ciencias puras, administración pública, electrónica, comercio, justicia, robótica e hidrocarburos.

Menos del 20% de los Docentes del pregrado están ligados a estas 130 unidades científicas y tecnológicas, como responsables o usuarios para ejecutar actividades principalmente educativas. De este grupo el 39% tiene grado de maestría y menos de 3% grado de doctorado.

Se advierte que varios profesionales encargados de las unidades citadas no están plenamente capacitados para operar los nuevos equipos o para encarar actividades de investigación. Casi la totalidad de las unidades no tienen acreditación ni certificación que podría significar una ventaja competitiva importante.

Llama la atención que menos del 10% de estas unidades se encuentran vinculadas a proyectos de investigación u otras actividades científicas y tecnológicas, pues la mayor parte apoyan exclusivamente el proceso de enseñanza aprendizaje. El 1% o menos de las unidades realiza servicios científicos y tecnológicos al interior o exterior de la universidad, el resto desconoce la demanda de servicios de la investigación local y del sector estratégico regional. Empero varias de estas unidades estarían dispuestas a desarrollar investigación como parte de las actividades del pregrado.

Un grupo bastante reducido de estas unidades tienen perspectiva de convertirse en centros especializados de investigación, es necesario fortalecer la institucionalidad para que, alrededor de los grandes desafíos del desarrollo regional, se promueva la creación de centros, institutos, fundaciones, etc. de naturaleza científica bajo una estructura formal y ordenada.

**Investigación en el pregrado**, el pregrado es profesionalizante y orientado a la enseñanza, la metodología de investigación no es transversal a la currícula y la investigación no es un medio o instrumento común para la formación universitaria. No hay evidencias de cultura de investigación en las unidades académicas, así: la mayor parte de los docentes no valoran la investigación dentro su trabajo, la dirigencia estudiantil prefiere conseguir nuevas auxilias y becas distintas a investigación, las sociedades científicas de estudiantes son incipientes y la modalidad de graduación mediante tesis de grado (investigación) es la menos promovida.

**Investigación en el posgrado**, el posgrado es profesionalizante y escolarizado, la reducida investigación en el postgrado tiene enfoque de oferta y no existe una estrategia de investigación posgradual, no existe vínculo alguno entre la investigación del pregrado y posgrado como sucede en universidades organizadas. Al igual que en el pregrado no hay evidencias de cultura de investigación.

**Financiamiento**, las actividades de investigación tienen fuerte dependencia de los recursos del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH) que la UTO recibe del Estado, existen pequeños apalancamientos de recursos externos de forma coyuntural y desorganizada en el marco de convocatorias condicionadas y no siempre concurrentes con los intereses institucionales. Los recursos IDH asignados a las universidades públicas se han reducido, para 2016, al menos en 60% debido al comportamiento mundial de precios de hidrocarburos y, es muy probable que continúe esta tendencia que afectará marcadamente en las

actividades científicas y tecnológicas universitarias. Actualmente no existe una estrategia de gestión de fondos y no se cuenta con profesionales especializados en *fundraising* o cooperación para la investigación.

Es necesario enfatizar que varias universidades, principalmente las que pertenecen al eje troncal, reciben fondos de agencias internacionales, lo que les ha permitido mejorar sus indicadores de I+D. Entre los beneficios que ofrece la cooperación internacional están: la concesión de becas, la formación de posgrado, la capacitación permanente, el intercambio y la movilidad docente, la ejecución de proyectos de investigación, el financiamiento para equipamiento, para bibliotecas e infraestructura entre otros. Del conjunto de países cooperantes en Bolivia, destaca la cooperación de Suecia a través del convenio Asdi-SAREC presente desde hace una década en la UMSA y en la UMSS, que junto a otros convenios internacionales participan anualmente con un financiamiento que alcanza en promedio a los 6 millones de dólares. Según el documento "Marco Conceptual – La investigación en la Universidad Mayor de San Simón 2012-2021" los recursos de cooperación que financiarán las actividades de investigación de esa universidad entre 2012 y 2016 equivalen a 3,78 veces de los recursos IDH, es decir unos 4,68 millones de dólares americanos por año.

Finalmente, en cuanto a los proyectos mismos, la asignación de recursos es aislada y no programática, requiere de exhaustivas exigencias legales y administrativas que impide el uso oportuno de recursos propios y/o externos.

**Políticas y estrategia institucional,** las normas institucionales de ciencia y tecnología (Resoluciones de HCU No. 010/13 y 35/14) son insuficientes para conformar una política institucional solvente, es decir una estructura de funcionamiento lógico y de largo plazo que permita conseguir cambios y beneficios para la investigación, ciencia y tecnología en la universidad.

La UTO aprobó un plan estratégico institucional 2009-2013, ampliado hasta 2015, en cuyo cuerpo la investigación científica planteó metas y objetivos importantes para el mediano plazo, sin embargo la ausencia de una política institucional de investigaciones con fuerza legal, legitimidad y recursos suficientes (no solo monetarios) no permitió ejecutar las actividades de investigación, ciencia y tecnología de forma coherente y organizada.

Al menos en los últimos 6 años el manejo de la investigación científica se caracterizó por una serie de tanteos, improvisaciones y adaptaciones coyunturales que no lograron influir en el comportamiento de los docentes, estudiantes, administrativos y autoridades, muchos menos cambios significativos en el estado de la investigación, ciencia y tecnología de la UTO. Este manejo intuitivo pudo ser mejor orientado con una lectura correcta y regular del estado de la ciencia dentro de la UTO y la demanda de la sociedad.

Se advierte que el SUB ha aprobado una serie de Resoluciones para promover diversos ámbitos de la ciencia y la tecnología, no obstante la UTO está rezagada en la adopción e implementación de tales normas. A continuación se listan algunas de las más importantes:

RESOLUCIONES DEL SUB VINCULADAS A LAS ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y  
TECNOLOGICAS DEL SUB

No.	Normativa
44/2014	Integrar actividades y metodología de la investigación en la estructura y desarrollo curricular
59/2014	Aprueba el proyecto nacional de formación de científicos a través de programas de doctorados en ciencias
62/2014	Aprueba el modelo de desarrollo de programas de posgrado con carácter público y gratuito
63/2014	Aprueba el reglamento del sistema universitario de ciencia y tecnología
64/2104	Aprueba el reglamento general de la investigación y del investigador
65/2014	Aprueba el reglamento general de sociedades científicas de estudiantes

FUENTE.- XII Congreso Nacional de Universidades del SUB, CEUB 2014

Aunque muchas de las investigaciones ejecutadas en los últimos años han logrado resultados apreciables, es difícil, en varias de ellas, demostrar el aporte objetivo y estratégico al desarrollo económico y social de la región y país. Los resultados de la investigación son escasamente difundidos, con poca especialidad y sin estrategia, y la UTO no participa de forma organizada en foros, redes y otros espacios de articulación con actores públicos y privados vinculados a la investigación y desarrollo.

Las actividades de investigación, ciencia y tecnología de nuestra universidad se perciben como iniciativas aisladas y de plena responsabilidad de la UTO ante la sociedad, dejando de lado la necesidad de encarar desafíos científicos en el marco de alianzas de cooperación mutua y esfuerzos concurrentes con el Estado y la sociedad.

Al final de primer trimestre de 2016 el nuevo plan estratégico institucional (PEI) de la UTO fue aprobado para el periodo 2016 – 2020, con numerosas metas y objetivos sobre investigación científica, en cuyo marco se desarrolló el presente plan específico de ciencia y tecnología e identificó las áreas y líneas estratégicas de trabajo.

**Dirección de investigación científica y tecnológica (DICYT)**, la ausencia de una estructura de investigación sólida en las unidades académicas ha llevado a la DICYT a centralizar exageradamente las actividades de investigación y otras actividades inclusive distintas, motivando la desvinculación de las facultades y carreras de sus tareas científicas y provocando una crisis operativa en el personal y pérdida de sentido estratégico en la dirección. Los roles de la DICYT han sido bastante operativos descuidando las tareas de carácter normativo, regulatorio y táctico. Para inicios de 2015 la DICYT inclusive se hacía cargo de gestionar actividades de producción agrícola evidentemente distintos a las actividades científicas y tecnológicas lo que hizo indudable la necesidad de redefinir las competencias de la DICYT, proceso que está en marcha desde 2015. Las DPIC's facultativas tienen necesidades parecidas y corresponde a las Unidades Facultativas mejorar su organización.

# 3. Plan de investigación

---

## 3.1. Visión y misión.-

En el ámbito de la ciencia, la Universidad Técnica de Oruro una entidad líder del conocimiento donde la excelencia de las actividades científicas y tecnológicas son valoradas e impulsadas para contribuir al adelanto del conocimiento, al desarrollo profesional y personal de los investigadores, estudiantes y docentes, y al bienestar del departamento de Oruro.

En ese mismo ámbito la misión de la Universidad Técnica de Oruro es promover la investigación científica y tecnológica como una tarea fundamental para la educación universitaria y para el desarrollo de la sociedad orureña así como para el progreso de la ciencia.

## 3.2. Pilares de trabajo.-

Con base al estado de situación de las actividades científicas y tecnológicas se han definido cuatro grandes espacios de trabajo dirigidos a desarrollar las condiciones institucionales necesarias para el funcionamiento de la ciencia; a mejorar la integración de la UTO con la comunidad científica nacional e internacional y su posición institucional; a impulsar las capacidades de los investigadores e incrementar la cantidad de docentes y estudiantes en actividades de ciencia y tecnología y; apoyar la investigación concurrente, con calidad e impacto. Los pilares de trabajo son:

1. Apoyo a la investigación de calidad, especializada y con impacto
2. Promoción de científicos capacitados y comprometidos
3. Fortalecimiento de la institucionalidad científica y tecnológica
4. Vinculación y visibilidad de la ciencia y tecnología

## 3.3. Objetivos y resultados.-

### Pilar 1. Apoyo a la investigación de calidad, concurrente y con impacto.-

*El objetivo general es promover investigación de excelencia, con impacto regional y nacional y, en alianza con otros actores de desarrollo.*

#### **Objetivo específico 1.1.- Orientar la investigación hacia de calidad científica.**

Encaminar la investigación hacia la calidad requiere mejoras en la gestión de los proyectos, es decir en el diseño, la ejecución y la transferencia y uso de los resultados. Esto implica realizar análisis documental pertinente y fiable, elegir adecuadamente el modelo conceptual, definir los alcances y la metodología adecuados, promover la participación de pares científicos, asegurar la comunicación y aplicación de resultados, participar en redes especializadas de investigación, usar de la capacidad científica tecnológica instalada, aplicar tecnologías transversales modernas (biotecnología, nano tecnología, robótica, TIC y otras) pero también estudiar los saberes locales desde una perspectiva científica.

Dicha orientación no solo debe ser asumida por los investigadores especializados de la UTO sino también en el grado y posgrado que tienen el desafío de incorporar la investigación como herramienta formativa. En el caso específico del grado está vigente la Resolución No. 44/2014 del XII Congreso Nacional de Universidades del SUB que dispone, entre otros, la incorporación de la investigación en la currícula como criterio de acreditación de las Carreras y Programas de la Universidad. Para el caso de Posgrado también está vigente la

Resolución No. 62/2014 del XII Congreso Nacional de Universidades del SUB que aprueba el nuevo modelo de desarrollo de programas de posgrado que otorga énfasis al desarrollo de la investigación científica y tecnológica.

Un desafío adicional es vincular, bajo una estructura razonable, a la investigación del grado (particularmente a nivel de tesis de grado) con la investigación en el posgrado, en el marco de las áreas y líneas estratégicas de investigación de la UTO. Se requiere trabajar con la Dirección de Posgrado la armonización de sus programas con la estrategia de investigación de la UTO. Se requiere además, orientar mejor el rol de las sociedades científicas de estudiantes e incorporarlas de manera ordenada a las actividades científicas y tecnológicas ya que su existencia está plenamente respaldada por la Resolución No. 65/2014 del XII Congreso Nacional de Universidades del SUB.

#### Resultado.-

1.1.1. Actividades de investigación con calidad incorporadas al grado y posgrado.

### **Objetivo específico 1.2.- Desarrollar concurrencias institucionales para la investigación.**

Se trata de promover la investigación bajo modalidades concurrentes, es decir utilizar recursos propios en confluencia con recursos de agencias de cooperación internacional, universidades extranjeras, empresas privadas, empresas estratégicas del Estado, ONG's, gobiernos locales, etc. La gestión de concurrencias debe aprovechar las alianzas institucionales actuales de la UTO pero también desarrollar otras nuevas, en ambos casos el modelo programático con impacto y el uso de la capacidad científica instalada en la UTO puede ser parte importante de las propuestas. Se requiere partir de la premisa que la investigación no es tarea privativa de la universidad, pues existe otros actores, públicos y privados, nacionales y extranjeros, afines al desarrollo de la ciencia con la cuales es preciso compartir intereses, esfuerzos y logros. La cooperación internacional es un ámbito particularmente interesante que requiere atención por parte de la UTO ya que dispone de diferentes canales de ayuda (bilateral, multilateral y sistema de NNUU) y diversos tipos de cooperación (financiera, técnica y científica, descentralizada, auspicios académicos, etc.). Otro segmento interesante está en las universidades extranjeras donde la UTO ha logrado avances importantes en su relacionamiento de trabajo a nivel del pos grado y donde las opciones para trabajar en investigación son numerosas. Finalmente los grupos organizados de la sociedad civil también resultan atrayentes para la investigación, no solo porque legitiman las intervenciones de investigación sino porque son los espacios naturales para avanzar del conocimiento a la innovación. El desarrollo de alianzas debe ser visto como una acción permanente, tanto de la DICYT como de las unidades facultativas en general. Este objetivo está relacionado con el fondo institucional para el financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas que se describe en el objetivo específico 3.2.

#### Resultados.-

1.2.1. Programas y proyectos de investigación ejecutados bajo convenios de cooperación entre la UTO y entidades aliadas para la ciencia y la tecnología.

### **Objetivo específico 1.3.- Auspiciar investigaciones enfocadas en la demanda.**

Orientar la investigación hacia la demanda debe ser una tarea permanente, es decir estudiar los problemas más importantes de la sociedad reflejados en los planes del desarrollo nacional y regional, pero también enmarcados en las áreas, líneas y programas de investigación de la UTO. El monitoreo regular de la demanda de investigación puede alimentar y orientar el rumbo de las actividades científicas y tecnológicas. Existe una relación directa entre este objetivo específico y el objetivo específico 3.3.

#### Resultados.-

1.3.1 Programas y proyectos de I+D ejecutados con enfoque de demanda y de acuerdo con las áreas estratégicas y líneas de investigación establecidas.

1.3.2. La demanda social de la investigación en la región es habitualmente examinada para orientar programas y proyectos.

### **Objetivo específico 1.4.- Fortalecer y vincular unidades científicas y tecnológicas con la investigación.**

La capacidad científica y tecnológica instalada en la UTO puede aportar significativamente a los propósitos antes descritos. Se trata de acercar a las unidades científicas y tecnológicas (UCT's) de la UTO (laboratorios, institutos, centros de investigación, centros experimentales, bibliotecas, otros) a la investigación con la intención de aumentar el uso de capacidad instalada (es decir impulsar el aprovechamiento de equipos, maquinarias, accesorios, etc. disponibles en las UCT's,) por parte de los investigadores, especialmente del pregrado, siempre considerando las particularidades de cada UCT y de cada Unidad Facultativa. Es perfectamente posible pensar que las UCT's más adelantadas pueden migrar a formas más especializadas como centros o institutos de investigación con impacto regional o nacional, o en su caso crear nuevos, no obstante será necesario fortalecer sus capacidades y contar con una institucionalidad adecuada que asegure su sostenibilidad. La acreditación de estas unidades generaría una ventaja competitiva importante, por lo tanto será urgente desarrollar un programa conjunto con IBMETRO e IBNORCA para promover esta categoría (norma 17025, ISO 9000, normas de procesos, etc.).

#### Resultados.-

1.4.1. Unidades científicas y tecnológicas fortalecidas y vinculadas con la investigación.

1.4.2. Centros o institutos especializados para la investigación impulsados desde las unidades facultativas.

## **Pilar 2. Promoción de científicos organizados, capacitados y comprometidos.-**

*El objetivo general es mejorar los recursos humanos dedicados a la investigación y su compromiso con la ciencia.*

### **Objetivo específico 2.1.- Mejorar la calidad y cantidad de los investigadores y su compromiso.**

Resulta prioritario para la UTO atender los recursos humanos vinculados a la investigación que son la base fundamental de las actividades científicas y tecnológicas. El actual plantel de docentes investigadores es bastante reducido, respecto la cantidad total de docentes universitarios, por lo que sería trascendental identificar nuevo talento humano, al interior y exterior de la UTO, para realizar actividades científicas y tecnológicas. Se debe conocer con mayor detalle el estado de situación de los investigadores actuales (estatus laboral, grado académico, carga horaria en investigación, etc.) y elaborar un mapeo de talentos para investigación científica con la finalidad de conocer el potencial humano disponible en las diversas áreas científicas para diseñar y ejecutar programas/proyectos de investigación. Profesionales jóvenes con grado de doctorado particularmente vinculados a las unidades científicas y tecnológicas de las unidades académicas, maestrantes y doctorantes del post grado, tesis del grado, profesionales exitosos egresados de la UTO trabajando en el interior del país o en el extranjero e inclusive profesores de universidades aliadas son segmentos a considerar.

Por otro lado se requiere impulsar la capacitación permanente de los recursos humanos en diversas áreas conexas a la investigación científica y a la gestión de la investigación para conseguir mayor número de profesionales especializados y particularmente con grado de doctor.

De igual forma se requiere implementar acciones de reconocimiento a la investigación, el mérito de hacer investigación no está plenamente reconocido en la UTO, se necesita perfeccionar y fortalecer dicho reconocimiento observando nuevos espacios para valorar el trabajo científico. No obstante que se encuentra vigente la Resolución No. 64/2014 del XII Congreso Nacional de Universidades del SUB referida al reglamento general de la investigación y del investigador, es preciso incorporarla probadamente a la UTO atendiendo las particularidades institucionales de nuestra Universidad. Esto conlleva, más allá del puntaje asignado a los docentes titulares para las actividades investigativas en su evaluación anual para el escalafón (ver Resoluciones de HCU No. 10/13 y 35/14 vigentes), reconocer el trabajo de docentes interinos, de jóvenes profesionales contratados por los proyectos de investigación, de egresados que optan por la tesis de grado para obtener su título profesional, de estudiantes del posgrado o de universitarios que hacen investigación en el grado. La

asignación de un puntaje es una de varias formas de reconocimiento, hay que estudiar también otras como: la certificación a un trabajo concluido, la acreditación del tiempo dedicado a una actividad investigativa y categorización según la experiencia, la concesión de incentivos por el éxito investigativo, la calificación más objetiva de las investigaciones en el grado, etc.

#### Resultados.-

2.1.1. Mejorado el grado académico de docentes investigadores.

2.1.2. Incrementado el número de investigadores en grado y posgrado.

2.1.3. Investigadores y otros actores vinculados a la investigación, capacitados permanentemente en gestión de la investigación y áreas especializadas del conocimiento científico.

2.1.4. Implementados incentivos y reconocimientos a los ejecutores de las actividades científicas y tecnológicas.

### **Objetivo específico 2.2.- Impulsar la colaboración científica e investigación en equipo.**

Se trata de incorporar a la investigación una diversidad de profesionales para otorgar a los proyectos y programas visiones, teorías y metodologías múltiples. Esto implica abordar la problemática de la investigación desde distintos ángulos del conocimiento, promover la participación de más de un tipo de profesional en un proyecto o programa y el relacionamiento efectivo entre Carreras y Unidades Facultativas en el marco de las áreas y líneas de investigación priorizadas, procurar la participación de científicos externos de valor probado, en definitiva generar concurrencias multi, inter y transdisciplinarias.

Significa también desplegar las tareas investigativas, principalmente efectuadas por un grupo de docentes investigadores designados de forma expresa para aquello, hacia otros operadores en el grado y en el postgrado como los docentes y estudiantes, dentro estos últimos las Sociedades Científicas de Estudiantes resultan muy interesantes. En ningún caso apunta a la desatención de este grupo que representa la experiencia más importante en investigación científica, al contrario constituyen la base para dicho despliegue y para avanzar en la excelencia académica, consistencia y relevancia de las futuras investigaciones.

#### Resultado.-

2.2.1. Actividades científicas y tecnológicas ejecutadas preponderantemente por equipos de investigación.

### **Objetivo específico 2.3.- Mejorar la movilidad docente y estudiantil.**

Una de las modalidades más exitosas para fortalecer las capacidades de los recursos humanos es el intercambio académico con universidades nacionales y extranjeras y en ese orden se deben multiplicar las opciones de movilidad docente y estudiantil para la UTO. Actualmente se cuenta con el programa CRISCOS centrado en la movilidad estudiantil y con perspectivas de movilidad docente, sin embargo es insuficiente para provocar cambios significativos. Es perfectamente posible para la UTO identificar y acceder a nuevos programas de movilidad estudiantil como Erasmus Lindo, Erasmus Plus y otros bilaterales cuya modalidad operativa no necesariamente debería ser igual a CRISCOS, aquí la capacidad de adecuación institucional es imprescindible. La movilidad para investigadores debe ser una prioridad sostenida, con criterios primordialmente meritocráticos y como forma de motivación para desarrollar una cultura de trabajo intelectual serio.

#### Resultados.-

2.3.1. Mejorada la estrategia de movilidad universitaria para incrementar las posibilidades de movilidad de docentes y estudiantes.

### **Pilar 3. Fortalecimiento de la institucionalidad científica y tecnológica.-**

*El objetivo general es reforzar el entorno institucional de las actividades científicas y tecnológicas en la Universidad Técnica de Oruro.*

#### **Objetivo específico 3.1.- Mejorar la normativa institucional y estructura organizacional.**

Es preciso construir un entorno institucional favorable para las actividades científicas y tecnológicas (investigación y desarrollo, formación científica y, servicios científicos y tecnológicos) basado en una política universitaria de investigación de largo plazo que transite más allá de las gestiones rectorales y, apoyada en una estructura organizativa innovada tanto a nivel de la administración central como a nivel de las unidades facultativas y sus carreras. Aquí resulta imprescindible la definición de áreas estratégicas y líneas de investigación en el marco de un plan institucional de investigaciones, construidas con los actores vinculados a la investigación, capaces de aportar a la solución de problemas de la sociedad y armonizadas razonablemente con las políticas públicas y las estrategias de desarrollo social y económico.

Se trata de desarrollar una reglamentación general que defina claramente los fines y objetivos de las actividades científicas y tecnológicas en la UTO, así como fortalecer las normativas referidas a la organización, funciones y atribuciones, mecanismos operativos y otros; todo, en el marco del Estatuto Orgánico de la Universidad Boliviana y el Estatuto Orgánico de la UTO.

En concordancia con dicha norma general se requiere formular o mejorar normas específicas que faciliten el trabajo de la investigación, referidas por ejemplo: al personal de investigación (incentivos para docentes titulares e interinos, titulación en investigación, investigadores adjuntos, etc.), a la gestión de proyectos de investigación, a institutos o centros de investigación especializada, a las sociedades científicas estudiantiles, etc. que permitirán cumplir con las metas de PEI que ha priorizado marcadamente la investigación para el presente quinquenio.

Complementariamente, en el ámbito del SUB, se debe considerar la implementación y fortalecimiento del SINUCYT en el marco de la Resolución No. 063/2014 del XII Congreso Nacional de Universidades, la promoción de consejos departamentales de ciencia y tecnología, la mejora de la estructura organizacional de la DICYT y las DPIC's y sus mecanismos de relacionamiento. Es importante considerar la actualización de funciones y el fortaleciendo recursos de las DPIC's.

#### Resultados.-

3.1.1. Reglamento general de investigaciones y reglamentaciones conexas de la UTO elaborados y aprobados.

3.1.2. Áreas estratégicas y líneas de investigación definidas en el marco de un plan institucional de ICT.

3.1.3. Sistema institucional de ciencia y tecnología estructurado en armonía con el SINUCYT y consejos departamentales de ciencia y tecnología impulsados.

3.1.4. Estructura organizativa y competencias de la DICYT y DPIC's fortalecidas.

#### **Objetivo específico 3.2.- Conseguir sostenibilidad financiera y mejoras en la gestión administrativa-financiera.**

Se trata de construir un fondo institucional para el financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas. Se esperaría que el fondo se constituya en una instancia que, desde la DICYT, genere concurrencias institucionales para la ejecución de programas/proyectos de investigación vinculados a la demanda social, particularmente de la región, a las políticas públicas sectoriales, a las líneas de investigación y a la capacidad científica instalada de la UTO. Por lo tanto será imprescindible definir su naturaleza, principios fundamentales, tipos de fuentes de financiamiento (incluidos los recursos IDH), procedimiento de asignación de recursos, mecanismos de diseño, ejecución, seguimiento y evaluación, demandantes elegibles, administración de los recursos, la estructura orgánica y funcional, etc. Empero será necesario previamente conocer la naturaleza y roles del fondo nacional de investigación del SUB que esta proceso de construcción.

Acompañará a este proceso la formación de recursos humanos de la UTO en gestión de la investigación. Un gran desafío para la UTO es conseguir una gestión administrativa y financiera especializada, ágil, colaborativa con las actividades científicas y tecnológicas y, alejada de la excesiva burocracia institucional. Se debe diseñar e implementar una unidad administrativa y financiera descentralizada y alojada en la DICYT para lo cual es aconsejable revisar experiencias similares en otras universidades y plantear un modelo acorde a la realidad institucional de la UTO.

#### Resultados.-

3.2.1. Fondo institucional de investigaciones diseñado y operando.

3.2.2. Recursos humanos capacitados en cooperación internacional para la investigación.

3.2.3. Administración de recursos para investigación desconcentrada en la DICYT.

### **Objetivo específico 3.3.- Conocer periódicamente el avance de la ciencia y tecnología en la UTO y en la región.**

Es imprescindible contar con una mirada constante a las tendencias del desarrollo científico a nivel nacional e internacional, de los adelantos tecnológicos y cualquier otra información relevante que aporte con la adecuación de las áreas, líneas y programa de investigación de la UTO. Además de analizar el contexto, se requiere mirar al interior de la UTO para medir y conocer la evolución de la investigación, la formación y los servicios científicos, acorde al plan estratégico institucional 2016-2020, sobre cuya base se podrá asegurar el éxito de las actividades programadas. Será importante completar este análisis con la medición de la investigación y desarrollo (I+D) en el región orureña, aplicando metodologías e indicadores clave, globalmente reconocidos, que permitan construir estadísticas I+D y poner a disposición de las autoridades universitarias, y de otros actores, información fiable y oportuna para la reflexión y la toma de decisiones.

#### Resultados.-

3.3.1. Las actividades científicas y tecnológicas medidas anualmente en la UTO de acuerdo a PEI y en la región de acuerdo a criterios comúnmente aceptados.

## **Pilar 4. Visibilidad y vinculación de la ciencia y tecnología.-**

*El objetivo general es posicionar a la UTO en espacios científicos y tecnológicos relevantes y fortalecer su relacionamiento con actores clave.*

### **Objetivo específico 4.1.- Divulgar los productos y las actividades de ciencia y tecnología.**

Por una parte se trata de la publicación de resultados de investigación con estándares, normas y buenas prácticas en medios orales, medios escritos o internet. De manera particular es recomendable trabajar en la publicación de artículos en revistas reconocidas (indexadas) o gestionar la publicación indexada de revistas científicas de la UTO, esto permitirá el reconocimiento público de autoría, la visibilidad del esfuerzo científico institucional a nivel de carreras, facultades y centros de investigación, la validación de resultados y la retroalimentación. Para lograr aquello se debe asegurar una buena redacción científica que sin duda resulta un valor añadido de la comunicación. El registro de propiedad es una acción imprescindible para la divulgación así como la gestión de patentes que deben convertirse en una estrategia institucional inicialmente desde la DICYT.

Acceder a información científica de calidad probada y reciente data es transcendental para la investigación, en ese orden la UTO debe profundizar el uso del proveedor internacional de bibliotecas virtuales EBSCO (docentes, investigadores y estudiantes). Actualmente es miembro activo del consorcio académico CAAURII que le permite acceder a dichos recursos de una forma ventajosa.

Complementariamente publicar los resultados de la investigación por otros canales como la televisión, internet, etc. podría ser interesante siempre que guarden los estándares necesarios. Se trata de comunicar dichos productos de la UTO y a la UTO.

#### Resultados.-

4.1.1. Resultados de investigación y otras ACT publicados, prioritariamente en revistas científicas indexadas, respetando derechos de propiedad intelectual.

4.1.2. Soporte tecnológico de información científica desarrollado y funcionando.

#### **Objetivo específico 4.2.- Articular la investigación y actividades conexas a espacios nacionales e internacionales afines.**

Tiene que ver con fortalecer la participación de la UTO en redes especializadas de ciencia a nivel nacional e internacional para involucrar a los investigadores con otros actores interesados en desarrollar un tema determinado de investigación lo cual se puede traducir en la concurrencia de esfuerzos, intereses, recursos, etc. así como el intercambio de conocimiento. No hay que perder de vista que en la actualidad las redes van más allá de la interconexión temática e informativa sobre un tema de investigación, son una moderna estrategia para desarrollar sistemas comunicativos de ciencia y tecnología a escala nacional y mundial como mecanismo de apoyo inter y transdisciplinario de la ciencia. Bajo similares criterios, la conformación de una red de comunicación y difusión en la UTO serían de mucha utilidad pero también la participación en redes especializadas a nivel nacional e internacional de beneficio probado.

#### Resultado.-

4.2.1. Fortalecida la participación en redes externas con beneficio probado y la conformación de redes internas.

#### **Objetivo específico 4.3.- Alentar la participación y organización de eventos científicos y la transferencia de resultados a la sociedad.**

Otros espacios relevantes para la vinculación y visibilidad de la UTO son los eventos masivos de divulgación de la ciencia como las ferias científicas y tecnológicas que acercan a la universidad con la sociedad. Hay que fortalecer la feria I+D institucional y apoyar las ferias facultativas y de carrera indudablemente; sin embargo hay que asegurar el cumplimiento de pautas mínimas que otorguen calidad de a la organización, el cumplimiento de objetivos, difusión adecuada de conocimiento científico, la demostración del nivel científico institucional, la interacción social de los científicos, el intercambio científico, el reconocimiento a la investigación, entre otros. Un reglamento institucional de ferias I+D es tarea pendiente. La feria nacional universitaria I+D Buenas Ideas organizada por el CEUB debería ser apropiada por la UTO con mayor determinación por las ventajas que brinda para llegar a nivel nacional pero también porque le corresponderá liderar la organización de la versión 2020 según el orden de antigüedad. Los congresos científicos son también ámbitos adecuados para este objetivo, pues su dinámica permite la discusión, difusión o intercambio de conocimientos científicos. La participación de los investigadores de la UTO en este tipo de eventos debería tener mayor fomento pero también mayor afinidad con el tema que se investiga, pues más allá del intercambio de conocimientos el valor agregado consiste en establecer vínculos y colaboraciones específicos y, en construir posicionamiento personal e institucional. Pero también la UTO puede fortalecerse organizando congreso científicos de alto nivel, en temáticas innovadoras que le permitan desarrollar identidad y ventajas competitivas a nivel nacional e internacional, este aspecto merece considerarlo con perspectiva estratégica. Por otro lado, transferir resultados de investigación a la sociedad es indispensable y debe ser una práctica instituida en la UTO. Cada proyecto debe considerar la transferencia de resultados, previo control de calidad, a usuarios directos e indirectos como profesionales e investigadores, entidades públicas y privadas, grupos civiles, cooperación internacional, etc. Las formas pueden ser diversas, desde talleres y coloquios hasta seminarios y conferencias.

#### Resultados.-

4.3.1. Ferias de ICTi de la UTO y del SUB emprendidas bajo estrategia institucional.

4.3.2. Congresos científicos y otros eventos similares con valor agregado.

4.3.3. Transferencia de resultados de investigación a usuarios directos e indirectos de forma regular.

En la tabla siguiente se muestra la matriz de objetivos y resultados:

PILAR	OBJETIVOS ESPECIFICOS	RESULTADOS
<p>1. APOYO A LA INVESTIGACIÓN DE CALIDAD, CONCURRENTE Y CON IMPACTO.</p> <p>El objetivo general es promover investigación de excelencia, con impacto regional y nacional y, en alianza con otros actores de desarrollo.</p>	1.1.- Orientar la investigación hacia de calidad científica.	1.1.1. Actividades de investigación con calidad incorporadas al grado y posgrado
	1.2.- Desarrollar concurrencias institucionales para la investigación.	1.2.1. Programas y proyectos de investigación ejecutados bajo convenios de cooperación entre la UTO y entidades aliadas para la ciencia y la tecnología
	1.3.- Auspiciar investigaciones enfocadas en la demanda.	1.3.1. Programas y proyectos de I+D ejecutados con enfoque de demanda y de acuerdo con las áreas estratégicas y líneas de investigación establecidas.
		1.3.2. La demanda social de la investigación en la región es habitualmente examinada para orientar programas y proyectos.
1.4.- Fortalecer y vincular unidades científicas y tecnológicas con la investigación.	1.4.1. Unidades científicas y tecnológicas fortalecidas y vinculadas con la investigación.	
	1.4.2. Centros o institutos especializados para la investigación impulsados desde las unidades facultativas.	
<p>2. PROMOCIÓN DE CIENTÍFICOS ORGANIZADOS, CAPACITADOS Y COMPROMETIDOS.</p> <p>El objetivo general es mejorar los recursos humanos dedicados a la investigación y su compromiso con la ciencia.</p>	2.1.- Mejorar la calidad y cantidad de los investigadores y su compromiso.	2.1.1. Mejorado el grado académico de docentes investigadores.
		2.1.2. Incrementado el número de investigadores de la UTO en grado y posgrado
		2.1.3. Investigadores y otros actores vinculados a la investigación, capacitados permanentemente en gestión de la investigación y áreas especializadas del conocimiento científico.
		2.1.4. Implementados incentivos y reconocimientos a los ejecutores de las actividades científicas y tecnológicas.
	2.2.- Impulsar la colaboración científica e investigación en equipo.	2.2.1. Actividades científicas y tecnológicas ejecutadas preponderantemente por equipos de investigación.
2.3.- Mejorar la movilidad docente y estudiantil.	2.3.1. Mejorada la estrategia de movilidad universitaria para incrementar las posibilidades de movilidad de docentes y estudiantes.	
<p>3. FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA.</p> <p>El objetivo general es reforzar el entorno institucional de las actividades científicas y tecnológicas en la Universidad Técnica de Oruro.</p>	3.1.- Mejorar la normativa institucional y estructura organizacional.	3.1.1. Reglamento general de investigaciones y reglamentaciones conexas de la UTO elaborados y aprobados.
		3.1.2. Áreas estratégicas y líneas de investigación definidas en el marco de un plan institucional de ICT
		3.1.3. Sistema institucional de ciencia y tecnología estructurado en armonía con el SINUCYT y consejos departamentales de ciencia y tecnología impulsados.
		3.1.4. Estructura organizativa y competencias de la DICYT y DPIC's fortalecidas
	3.2.- Conseguir sostenibilidad financiera y mejoras en la gestión administrativa-financiera.	3.2.1. Fondo institucional de investigaciones diseñado y operando
		3.2.2. Recursos humanos capacitados en cooperación internacional para la investigación.
3.2.3. Administración de recursos para investigación descentrada en la DICYT		

	3.3.- Conocer periódicamente el avance de la ciencia y tecnología en la UTO y en la región.	3.3.1. Las actividades científicas y tecnológicas medidas anualmente en la UTO de acuerdo a PEI y en la región de acuerdo a criterios comúnmente aceptados.	
<p>4. VINCULACIÓN Y VISIBILIDAD DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA.</p> <p>El objetivo general es posicionar a la UTO en espacios científicos y tecnológicos relevantes y fortalecer su relacionamiento con actores clave.</p>	4.1.- Divulgar los productos y las actividades de ciencia y tecnología.	4.1.1. Resultados de investigación y otras ACT publicados, prioritariamente en revistas científicas indexadas, respetando derechos de propiedad intelectual	
		4.1.2. Soporte tecnológico de información científica desarrollado y funcionando	
	4.2.- Articular la investigación y actividades conexas a espacios nacionales e internacionales afines.	4.2.1. Fortalecida la participación en redes externas con beneficio probado y la conformación de redes internas.	
		4.3.- Alentar la participación y organización de eventos científicos y la transferencia de resultados a la sociedad.	4.3.1. Ferias de ICTi de la UTO y del SUB emprendidas bajo estrategia institucional.
			4.3.2. Emprendidos congresos científicos y otros eventos similares de valor agregado.
			4.3.3. Transferencia de resultados de investigación a usuarios directos e indirectos de forma regular.

# 4. Organización, implementación y presupuesto

---

## 4.1. Organización.-

Conforme lo establecido en el Plan Estratégico Institucional 2016-2020 de la UTO la investigación científica está delegada a las facultades en sus diversas especialidades priorizando el desarrollo tecnológico, la innovación y la investigación aplicada. Al menos el 80% de las metas vinculadas a la gestión de la investigación, ciencia y tecnología están a cargo de las unidades facultativas y deposita en la DICYT la responsabilidad de fortalecer la institucionalidad así como la gestión de la investigación.

Dicho plan propone una reingeniería institucional para mejorar la coordinación entre las unidades de la UTO, es una meta de corto plazo para este plan, no obstante la estructura organizativa actual será el arreglo con el cual se deben iniciar los trabajos vinculados a la ciencia. En ese espacio, el Honorable Consejo Universitario es la máxima instancia de gobierno que aprobará normas y estrategias para la investigación, la Rectoría a través del Vicerrectoría como máxima autoridad ejecutiva será responsable de hacer cumplir la estrategia institucional vigente donde está inmersa la investigación, la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICYT) regirá las actividades científicas y tecnológicas de nuestra universidad y las unidades facultativas a través de sus reparticiones correspondientes se harán cargo de cumplir las metas del PEI 2016 – 2020 de acuerdo con la planificación quinquenal establecida. La reingeniería antes citada, en el ámbito de la DICYT propone una nueva estructura organizacional capaz de responder al nuevo modelo de visión estratégica de la investigación y para superar problemas administrativos y académicos que hoy limitan el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas. En ese orden sugiere fundar: un cuerpo administrativo propio, descentralizado y especializado para la investigación dentro la DICYT, acompañado de un presupuesto adecuado y, una Coordinación de gestión y desarrollo con base en la ciudad de La Paz. Además sugiere mantener la Coordinación de relaciones internacionales, convenios y becas y la Coordinación de gestión de la investigación.

La DICYT deberá desarrollar una propuesta para migrar a esta nueva estructura organizacional y asegurar en cumplimiento de funciones pertinentes a una Dirección General. A continuación se listan las funciones más relevantes:

- Elaborar estrategias, políticas y planes de ciencia y tecnología que respondan a las necesidades departamentales y nacionales y, guarden concordancia con el contexto mundial del conocimiento.
- Desarrollar cultura de investigación científica y tecnológica de excelencia en la Universidad.
- Promover la gestión financiera, administrativa, legal y técnica de las actividades científicas y tecnológicas.
- Supervisar, fiscalizar y evaluar periódicamente las actividades científicas y tecnológicas<sup>1</sup> y sus resultados en todas las unidades académicas vinculadas a la ciencia y tecnología.
- Apoyar la articulación, el desarrollo de alianzas y la visibilización de las actividades científicas y tecnológicas.

---

<sup>1</sup> De acuerdo a Frascati son acciones estratégicas en tres ámbitos: 1) la educación y formación científica y técnica; 2) los servicios científicos y técnicos y; 3) la investigación y desarrollo.

- Coadyuvar con las instancias correspondientes la cualificación de los recursos humanos vinculados a las actividades científicas, tecnológicas y otras actividades conexas.
- Apoyar y coadyuvar las relaciones internacionales, convenios y becas, particularmente referidos a la investigación científica.
- Informar al Honorable Consejo Universitario sobre los avances de las actividades de ciencia y tecnología en la Universidad.

En el nivel facultativo será imprescindible fortalecer las unidades responsables de la investigación y transferir las capacidades de gestión necesarias para guiar la ejecución de sus actividades de investigación bajo una estrategia coherente.

## **4.2. Criterios de implementación.-**

La implementación de las actividades científicas y tecnológicas de la UTO deberá guiarse por los siguientes criterios:

*La construir un entorno institucional favorable* para las actividades científicas y tecnológicas (investigación y desarrollo, formación científica y, servicios científicos y tecnológicos) basada en una política institucional de investigación de largo plazo que transite más allá de las gestiones rectorales y, apoyada en una estructura organizativa innovada tanto a nivel de la administración central como a nivel de las unidades facultativas y sus carreras, con respaldo de normativas sólidas y tecnología suficiente para ofertar información, comunicación y difusión científica y tecnológica.

*La sostenibilidad financiera* que brinde certidumbre al costeo de las actividades científicas y tecnológicas y reduzca la dependencia de la UTO de fuentes públicas (como los recursos del impuesto directo a los hidrocarburos) mediante la diversificación de fuentes financieras bajo iniciativas concurrentes. Aquí la construcción de un fondo institucional de investigaciones y fondos similares a nivel facultativo serían el espacio adecuado para el desarrollo, asignación y administración de recursos financieros.

*La alianza con los potenciales usuarios* del conocimiento (gobierno, empresa y sociedad civil) y entidades académicas y científicas nacionales e internacionales, para la ejecución de programas y proyectos de investigación e innovación útiles para la región y el país. En este espacio, la coordinación y concurrencia son fundamentales para el logro de los objetivos institucionales de investigación, concepto totalmente válido que requiere del concurso y de la coordinación de varios actores. Por esto, las actividades científicas y tecnológicas se sustentan en la concurrencia de esfuerzos institucionales, buscando la eficiencia del uso de los escasos recursos, y en la responsabilidad compartida del desarrollo de la ciencia.

*La definición de áreas y líneas de investigación* construidas con los actores vinculados a la investigación, capaces de aportar a la solución de problemas de la sociedad y armonizadas con las políticas públicas y las estrategias de desarrollo social y económico.

*La excelencia en las investigaciones* que implica el establecimiento de nuevos patrones en el ciclo de los proyectos de investigación (diseño, ejecución y transferencia de resultados). Será importante optimizar: el análisis documental pertinente y fiable, la definición de modelos conceptuales, alcances y metodología, la participación de pares científicos, la publicación y aplicación de resultados, la participación en redes de investigación, la aplicación de tecnologías transversales modernas (biotecnología, nano tecnología, robótica, TIC y otras), etc.

Aquí el *enfoque programático* ayudaría a atender la demanda social de investigación desde una perspectiva integral y multidisciplinaria, pues no son los proyectos sino los programas que impulsarían y articularían la

pluralidad de teorías y enfoques metodológicos que enriquecen a la ciencia. Así los proyectos, en el marco de cada programa, implementarían soluciones científicas y tecnológicas respondiendo a los problemas identificados en una agenda específica previa o en su caso plantearían formas para aprovechar oportunidades también identificadas en dicha agenda.

*La orientación de los proyectos de investigación hacia la demanda* como una tarea permanente, reconociendo una jerarquía de objetivos que ayudaría a armonizar las áreas, líneas y programas de investigación de la UTO con las prioridades del desarrollo regional y nacional así como las prioridades institucionales de la UTO que generen alto impacto.

*La incorporación de la capacidad científica y tecnológica instalada* en la UTO para aportar significativamente a los propósitos antes descritos mediante su vinculación a la investigación y otras actividades científicas. La UTO cuenta con más de 120 unidades científicas y tecnológicas (laboratorios, gabinetes, talleres, centros, bibliotecas, etc.) generalmente vinculados a la enseñanza del grado pero con mucho potencial para incorporarse a la actividades de investigación y otras conexas.

*El fortalecimiento de los recursos humanos* dedicados a la investigación promoviendo el trabajo multidisciplinar, mejorando el promedio de investigadores con grado de doctorado, impulsando la presencia de más profesionales en actividades científicas y tecnológicas y, desarrollando nuevas capacidades en los investigadores. La movilidad docente y estudiantil es otro aspecto relevante tanto para mejorar las capacidades de docentes y estudiantes. Los incentivos y acreditación científica de los investigadores no deben descuidarse. Por otro lado, es transcendental para la UTO evolucionar el estilo de hacer investigación, esto significa desplegar las tareas investigativas, principalmente efectuadas por un grupo de docentes investigadores designados de forma expresa para aquello, hacia nuevos operadores en el grado y en el postgrado como los docentes y estudiantes, dentro estos últimos las Sociedades Científicas de Estudiantes resultan muy interesantes. En ningún caso apunta a la desatención de este grupo que representa la experiencia más importante en investigación científica, al contrario constituyen la base para dicho despliegue y para avanzar en la excelencia académica, consistencia y relevancia de las futuras investigaciones.

*La visibilización de las actividades científicas y tecnológicas de la UTO* en espacios relevantes de ciencia a nivel local, nacional e internacional es otra tarea importante para mejorar el modelo de gestión de la investigación. La comunicación del conocimiento científico generado en la UTO y la oferta de servicios científicos y tecnológicos de la universidad a la sociedad en su conjunto son muy importantes.

*La evaluación periódica del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación* en la universidad y en la región.

Una acción importante para lograr los objetivos de este plan es difundirlo al interior de la UTO de manera que sea un instrumento común para guiar las acciones de las carreras y facultades pero también un insumo para las decisiones gerenciales de las autoridades universitarias. Otra es establecer espacios de análisis y concertación alrededor de temas relevantes para el diseño de programas de investigación, la construcción de propuestas para la mejora de la institucionalidad y el financiamiento, y otras necesidades arriba descritas.

En este contexto hay un papel fundamental que juegan las unidades facultativas y carreras como entes académicos especializados del conocimiento, se trata de la articulación entre la administración central de la UTO con los niveles operativos científicos y tecnológicos. Por este motivo los programas de investigación y otras actividades científicas y tecnológicas deben ser producto de los espacios de análisis y concertación con estos actores de la universidad que además involucran a otros actores de carácter público o privado con el propósito de alinear los esfuerzos diferentes que apoyan al desarrollo científico mediante acciones coordinadas que respondan a una demanda puntual.

### 4.3. Presupuesto.-

En razón que el presente plan coadyuva al Plan Estratégico Institucional 2016-2020, específicamente en lo que corresponde a la investigación científica y tecnológica, el presupuesto es aquel indicado en dicho documento y a continuación se muestra:

No.	AREA DEL PEI 2016-2020	Bolivianos
1	Gestión de la formación profesional del grado y posgrado	5.756.000
2	Investigación Ciencia y Tecnología e Innovación	29.488.000
3	Interacción Social- Extensión Universitaria	361.000
4	Gestión Institucional	2.100.000
	<b>TOTAL</b>	<b>37.705.000</b>

Como se aclaró antes, una buena parte de las metas de ICTi están a cargo de las facultades que deben ejecutarlas en 5 años y, en ese orden, el presupuesto de investigación está distribuido anualmente para garantizar el cumplimiento de dichas metas. Sin embargo la DICYT tiene asignadas tareas de gestión de la investigación y no están determinados recursos financieros para aquello, se entiende por lo tanto que esta Dirección trabajará con recursos de la administración central. Los principales ítems de financiamiento tienen que ver con proyectos de investigación, redes y equipos de investigación y ferias y transferencia de resultados, tal cual muestra la tabla siguiente:

No.	PRINCIPALES ÍTEMS DE FINANCIAMIENTO	Bolivianos	%
1	Proyectos de investigación	12.835.000	34,04
2	Publicaciones	2.755.000	7,31
3	Movilidad docente y estudiantil	621.000	1,65
4	Capacitación en investigación	2.960.000	7,85
5	Reglamentaciones y propiedad intelectual	207.000	0,55
6	Redes y Equipos de investigación	8.157.000	21,63
7	Ferias y transferencia de resultados	7.910.000	20,98
8	Monitoreo I+D y servicios	2.260.000	5,99
	<b>TOTAL</b>	<b>37.705.000</b>	<b>100,00</b>

Un desafío primordial es asegurar el financiamiento para las actividades científicas y tecnológicas que es cercano a 37 millones de bolivianos, más aun cuando los recursos IDH (elegibles para la investigación) se han reducido considerablemente para las universidades públicas y la perspectiva de mediano plazo no parece auspiciosa. Sin embargo la meta 220211 del PEI indica "la Universidad Técnica de Oruro ha destinado al menos el 20% de los recursos anuales del IDH para actividades y proyectos de investigación", este porcentaje, aun en el magro escenario financiero actual de la UTO, resulta importante para financiar las actividades de ciencia y tecnología comprometidas, por lo tanto es imprescindible la asignación de estos recursos para el cumplimiento del plan. Aquí el fondo institucional de investigaciones tendrá un rol protagónico en la gestión, asignación y control de estos recursos y de otros que debe desarrollar.

Por otro lado es imprescindible pensar en fuentes de financiamiento distintas a los recursos institucionales de la UTO, es decir el financiamiento concurrente de la cooperación internacional, del sector privado, del sector público especialmente a través de sus empresas estratégicas, de las universidades extranjeras aliadas, etc. Mecanismos como el *fundraising* deberían ser considerados también por las autoridades universitarias y facultativas para el desarrollo de recursos financieros.

## 5. Áreas y líneas de investigación

Las tablas siguientes muestran las áreas y líneas de investigación de la UTO con base a las propuestas del taller de análisis y prospección de investigación, ciencia y tecnología de noviembre del 2015, el plan nacional de CyT del VMCyT y, las áreas y líneas de investigación del plan nacional de investigación del SUB.

No.	AREAS	LINEAS DE INVESTIGACION	TEMATICAS RELEVANTES
1	PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	L1.- Tecnologías industriales	Innovación para la producción industrial, especialmente de materias primas.
		L2.- Industrias de alto valor	Desarrollo de procesos y productos de alto valor
		L3.- Energías alternativas y renovables	Energía solar, química, hidráulica, nuclear, eólica, biocombustible, otros.
		L4.- Tecnologías de producción mas limpia	Productividad y desempeño ambiental en uso de materia prima, agua, energía y otros insumos.
		L5.- Tecnologías de alimentos	Microbiología, química y física de productos alimenticios.

No.	AREAS	LINEAS DE INVESTIGACION	TEMATICAS RELEVANTES
2	PRODUCCION AGROPECUARIA	L1.- Recursos productivos básicos	Recursos hídricos, edáficos y forestales, clima y recursos agro genéticos
		L2.- Producción primaria	Producción agrícola y pecuaria convencional, orgánica, ecológica y adaptada al cambio climático.
		L3.- Transformación agropecuaria	Post cosecha y agroindustria

No.	AREAS	LINEAS DE INVESTIGACION	TEMATICAS RELEVANTES
3	SALUD	L1.- Salud pública	Administración de servicios de salud, políticas sanitarias, salud comunitaria, acceso a servicios sanitarios, promoción de la salud, medicina ocupacional
		L2.- Nutrición y seguridad alimentaria	Desnutrición y anemia, sobrepeso y obesidad, deficiencia de micronutrientes
		L3.- Enfermedades infectocontagiosas prevalentes	De transmisión sexual, transmisibles
		L4.- Epidemiología	Clínica, patologías prevalentes, enfermedades crónicas
		L5.- Medicina tradicional	Plantas medicinales, desarrollo tecnológico e innovación, salud y cultura.

No.	AREAS	LINEAS DE INVESTIGACION	TEMATICAS RELEVANTES
4	RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE	L1.- Biodiversidad	Fauna y flora, áreas protegidas, recursos forestales, otros.
		L2.- Control y protección del medio ambiente	contaminación minera y de otras industrias (agua, aire, suelo)
		L3.- Gestión de residuos	residuos solidos, líquidos, industriales, domésticos, hospitalarios
		L4.- Recursos minerales	Prospección, producción, aprovechamiento e industrialización de recursos minerales
		L5.- Cambio climático	Mitigación y adaptación al cambio climático

No.	AREAS	LINEAS DE INVESTIGACION	TEMATICAS RELEVANTES
5	DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL	L1.- Bienestar económico	Pobreza, empleo, distribución de ingreso, desarrollo económico local
		L2.- Justicia e ilícitos	Administración de justicia, narcotráfico, violencia, contrabando
		L3.- Comunicación	TIC's, medios masivos, comunicación organizacional, comunicación para el desarrollo, periodismo, etc.
		L4.- Saberes locales y conocimientos ancestrales	Producción agropecuaria , manejo recursos naturales, medicina.
		L5.- Asentamientos humanos y uso de suelo	Ordenamiento territorial, gestión de riesgos, uso agrícola del suelo,migración
		L6.- Turismo y cultura	Inventario y catalogación de patrimonio tangible e intangible y su puesta en valor.
		L7.- Educación	Produccion de ciencia y tecnología, educacion, produccion y trabajo.

Considera: el plan nacional de ciencia y tecnología del VMCyT, el PDES 2020 y los temas sugeridos en el taller de prospección y planificación de la UTO.

Las temáticas relevantes de la tabla no son limitativas, se constituyen en una referencia para el desarrollo de los programas de investigación que deben guardar coherencia con las líneas y áreas de trabajo.

## 6. Alineamiento del plan

El presente plan de investigación, ciencia, tecnología e innovación responde al Plan Estratégico Institucional (PEI) 2016-2020 de la Universidad Técnica de Oruro aprobado el 28 de marzo de 2016 por el Honorable Consejo Universitario mediante resolución No. 031/2016. De inicio cumple con la meta 230131 "la Universidad Técnica de Oruro cuenta con un Plan de Investigación, Ciencia, Tecnología e Innovación, en el marco del PDE" correspondiente a la política No. 2.3. "Contribución al desarrollo económico y social sustentable de las regiones y del País a través de proyectos estratégicos y de alto impacto, concordantes con la demanda social y las políticas públicas" del área estratégica No. 2 GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. Considera además el apartado 5.11 VISIÓN ESTRATÉGICA DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UTO del PEI que en su parte final señala que "los indicadores, las metas y los objetivos propuestos en el presente plan constituyen un soporte teórico- conceptual para la creación y/o modificación de la DICYT en su estructura, con la finalidad de construir a partir de la UTO un nuevo paradigma del desarrollo regional y local". De un total de 168 metas del PEI, contribuye de forma directa a 72 metas, de las cuales al menos el 80% deben ser gestionadas desde las unidades facultativas:

- 9 en el Área de Gestión de formación profesional en grado y posgrado
- 50 en el Área de Gestión de la investigación, ciencia y tecnología
- 7 en el Área de Interacción social y extensión universitaria
- 6 en el Área de Gestión Institucional

El alineamiento de este plan al PEI UTO 2016-2020 se muestra a continuación:

PILAR	OBJETIVOS ESPECIFICOS	RESULTADOS DEL PLAN ICTI	APORTE A METAS PEI UTO	
1. APOYO A LA INVESTIGACIÓN DE CALIDAD, CONCURRENTE Y CON IMPACTO.	1.1.- Orientar la investigación hacia de calidad científica.	1.1.1. Actividades de investigación con calidad incorporadas al grado y postgrado	110511 110521 230241 230251	
	1.2.- Desarrollar concurrencias institucionales para la investigación.	1.2.1. Programas y proyectos de investigación ejecutados bajo convenios de cooperación entre la UTO y entidades aliadas para la ciencia y la tecnología	210241 230431 240121 250121	
	1.3.- Auspiciar investigaciones enfocadas en la demanda.	1.3.1. Programas y proyectos de I+D ejecutados con enfoque de demanda y de acuerdo con las áreas estratégicas y líneas de investigación establecidas.		230421 240131 230411 210231
		1.3.2. La demanda social de la investigación en la región es habitualmente examinada para orientar programas y proyectos.		240111
	1.4.- Fortalecer y vincular unidades científicas y tecnológicas con la investigación.	1.4.1. Unidades científicas y tecnológicas fortalecidas y vinculadas con la investigación.		230231
		1.4.2. Centros o institutos especializados para la investigación impulsados desde las unidades facultativas.		210211 240141

2. PROMOCIÓN DE CIENTÍFICOS ORGANIZADOS, CAPACITADOS Y COMPROMETIDOS.	2.1.- Mejorar la calidad y cantidad de los investigadores y su compromiso.	2.1.1. Mejorado el grado académico de docentes investigadores.	210271
		2.1.2. Incrementado el número de investigadores en grado y posgrado	210251
			210261
			230311
	2.1.3. Investigadores y otros actores vinculados a la investigación, capacitados permanentemente en gestión de la investigación y áreas especializadas del conocimiento científico.	230312	
		230313	
	2.1.4. Implementados incentivos y reconocimientos a los ejecutores de las actividades científicas y tecnológicas.	140611	
230331			
2.2.- Impulsar la colaboración científica e investigación en equipo.	230341		
	230321		
2.3.- Mejorar la movilidad docente y estudiantil.	2.2.1. Actividades científicas y tecnológicas ejecutadas preponderantemente por equipos de investigación.	210112	
	2.3.1. Mejorada la estrategia de movilidad universitaria para incrementar las posibilidades de movilidad de docentes y estudiantes.	210321	
		230221	
		130711	
		140511	
		430111	
		430121	
		140521	
		140522	
		140523	
		430131	

3. FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA.	3.1.- Mejorar la normativa institucional y estructura organizacional.	3.1.1. Reglamento general de investigaciones y reglamentaciones conexas de la UTO elaborados y aprobados.	230211	
		3.1.2. Áreas estratégicas y líneas de investigación definidas en el marco de un plan institucional de ICT	210221	
			210222	
			230121	
	3.1.3. Sistema institucional de ciencia y tecnología estructurado en armonía con el SINUCYT y consejos departamentales de ciencia y tecnología impulsados	230131		
		210111		
		230111		
	3.1.4. Estructura organizativa y competencias de la DICYT y DPIC's fortalecidas	210111		
		3.2.- Conseguir sostenibilidad financiera y mejoras en la gestión administrativa-financiera.	3.2.1. Fondo institucional de investigaciones diseñado y operando	220111
			3.2.2. Recursos humanos capacitados en cooperación internacional para la investigación.	220211
220221				
220231				
3.2.3. Administración de recursos para investigación desconcentrada en la DICYT	410442			
	410441			
	210111			
3.3.- Conocer periódicamente el avance de la ciencia y tecnología en la UTO y en la región.	3.3.1. Las actividades científicas y tecnológicas medidas anualmente en la UTO de acuerdo a PEI y en la región de acuerdo a criterios comúnmente aceptados.	270111		

4. VINCULACIÓN Y VISIBILIDAD DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA.	4.1.- Divulgar los productos y las actividades de ciencia y tecnología.	4.1.1. Resultados de investigación y otras ACT publicados, prioritariamente en revistas científicas indexadas, respetando derechos de propiedad intelectual	140411 210311 210331 230271 340111 340112			
		4.1.2. Soporte tecnológico de información científica desarrollado y funcionando	250111			
	4.2.- Articular la investigación y actividades conexas a espacios nacionales e internacionales afines.	4.2.1. Fortalecida la participación en redes externas con beneficio probado y conformación de redes internas	230281 250111 250131 430141			
			4.3.- Alentar la participación y organización de eventos científicos y la transferencia de resultados a la sociedad.	4.3.1. Ferias de ICTi de la UTO y del SUB emprendidas bajo estrategia institucional	230261 230262 320121 320131	
					4.3.2. Emprendidos congresos científicos y otros eventos similares de valor agregado	230263 320111
						4.3.3. Transferencia de resultados de investigación a usuarios directos e indirectos de forma regular

Nótese que en la última columna se especifican la meta o las metas a las que aporta cada resultado del presente plan. Cada número indica el área, la política, el objetivo estratégico, el indicador y la meta utilizados por la estructura del PEI.

Así por ejemplo el resultado 3.1.2. *Áreas estratégicas y líneas de investigación definidas en el marco de un plan institucional de ICT* del presente plan aporta a la meta 230131 del PEI. Esto quiere decir que contribuye de la siguiente manera:

- Al área estratégica No. 2 GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN, CIENCIA, TECNOLOGÍA (2).
- A la política No. 2.3. CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL SUSTENTABLE DE LAS REGIONES Y DEL PAÍS A TRAVÉS DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS Y DE ALTO IMPACTO, CONCORDANTES CON LA DEMANDA SOCIAL Y LAS POLÍTICAS PÚBLICAS de dicha área (23).
- Al objetivo estratégico 2.3.0.1. PROMOVER LA CREACIÓN DE CONSEJOS DEPARTAMENTALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y SISTEMAS DEPARTAMENTALES DE INNOVACIÓN de la política citada (2301)
- Al indicador 3 de dicho objetivo estratégico (23013)
- A la meta 1 del mencionado indicador (230131)

Por otro lado, este plan está articulado a la Agenda Patriótica 2025 y al Plan de Desarrollo Económico y Social del Estado Plurinacional de Bolivia. De la misma forma esta articulado de forma directa con el Plan Nacional de Desarrollo Universitario 2014 – 2018 del SUB. De manera particular se armoniza con el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del SUB, que será concluido para fines del 2016, ya que durante todo el proceso de diagnóstico y desarrollo estratégico la UTO a través de la DICYT, ha participado activamente ofreciendo información y propuestas en base a la información que contiene el presente documento.

## 7. Anexos

---

Anexo 7.1.- Metas del PEI vinculadas al Plan de Investigación, ciencia y tecnología 2016-2020

Anexo 7.2.- Relación de Unidades Científicas y Tecnológicas

Anexo 7.3.- Nomina de Docentes Investigadores equivalentes a jornada completa

Anexo 7.4.- Relación de normativas universitarias para investigación, ciencia y tecnología

Anexo 7.5.- Estructura organizativa actual para investigación, ciencia y tecnología