

La investigación

en la  
**UTB**

Serie Institucional UTB

**03**

Paola Andrea Amar Sepúlveda





# La investigación en la UTB



# La investigación en la UTB

Paola Amar Sepúlveda  
Dirección

Rodrigo José Miranda Redondo  
Edición



**Ediciones**  
Tecnológica de Bolívar

CARTAGENA DE INDIAS



#### CAMPUS CASA LEMAITRE

Calle del Bouquet, Cra. 21 n° 25-92, Manga  
PBX (575) 6606041 FAX (575) 6604317  
Cartagena de Indias D. T. y C. (Colombia)

#### CAMPUS TECNOLÓGICO

Parque Tecnológico e Industrial Carlos Vélez Pombo  
Km. 1, Vía a Turbaco  
PBX (575) 6535331 FAX (575) 6619240 A. A. 1372  
Cartagena de Indias D. T. y C. (Colombia)

© Ediciones Unitecnológica, 2011

Edición al cuidado de  
Tatiana Grosch Obregón

Cubierta  
Paolo Angulo Brandestini

Diseño y diagramación  
Luz Samanda Sabogal Roa

Impreso en Colombia por  
Javegraf

ISBN: 978-958-8387-43-7 (papel)

ISBN: 978-958-8862-70-5 (digital)

Primera edición, abril de 2011

[www.utb.edu.co](http://www.utb.edu.co)

Todos los derechos reservados. Esta es una publicación de Ediciones Tecnológica de Bolívar. Se prohíbe la reproducción total o parcial de su contenido, la recopilación en sistema informático, la transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, por registro o por otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los editores.

## CONSEJO SUPERIOR

JAVIER FÉLIX ZUREK GARCÍA-HERREROS  
Presidente

CARLOS FERNANDO GEDEÓN JUAN  
Vicepresidente

GERMÁN SPICKER GUZMÁN  
MARCELA ARIZA CORENA  
ACOPI

ORLANDO CABRALES MARTÍNEZ  
JAVIER FÉLIX ZUREK GARCÍA-HERREROS  
ANDI

ANA MARÍA SARABIA ACOSTA  
RAFAEL ABONDANO CAPELLA  
CAMACOL

ALFONSO SALAS TRUJILLO  
RAMÓN LEÓN HERNÁNDEZ  
Cámara de Comercio de Cartagena

ARTURO CEPEDA FACIOLINCE  
CARLOS FERNANDO GEDEÓN JUAN  
FENALCO

ROBERTO MANUEL GONZÁLEZ POSADA  
CARMEN HERNÁNDEZ MERLANO  
Representantes de los egresados

ENRIQUE VANEGAS CASADIEGO  
Representantes de los profesores

CARLOS EDUARDO FERNÁNDEZ BÁRCENAS  
Representante de los estudiantes

PATRICIA MARTÍNEZ BARRIOS  
Rectora

ROSARIO GARCÍA GONZÁLEZ  
Secretaria del Consejo Superior



## **CONSEJO ACADÉMICO**

**PATRICIA MARTÍNEZ BARRIOS**  
Rectora

**PAOLA AMAR SEPÚLVEDA**  
Vicerrectora Académica

**VIVIANA LONDOÑO MORENO**  
Vicerrectora Administrativa

**ROSARIO GARCÍA GONZÁLEZ**  
Secretaria General

**PATRICIA VELÁSQUEZ RODRÍGUEZ**  
Directora de Planeación y Gestión de la Calidad

**JAIRO GUTIÉRREZ DIAGO**  
Director de Investigación e Innovación

**JOSÉ LUIS VILLA RAMÍREZ**  
Decano de Ingeniería

**JUAN CARLOS ROBLEDO FERNÁNDEZ**  
Decano de Economía y Negocios

**JAVIER SANÍN FONNEGRA**  
Decano de Ciencias Sociales y Humanas

**JORGE LUIS MUÑIZ**  
Decano de Ciencias Básicas

**GLORIA ISABEL BAUTISTA LASPRILLA**  
Decana de Estudios Técnicos y Tecnológicos

**MÓNICA ALCALÁ NARVÁEZ**  
Directora de Bienestar Universitario

**DANILO LUSBIN ARIZA RÚA**  
**AARÓN ESPINOSA ESPINOSA**  
Representantes de los profesores

**SUSANA SCHOTBORGH GUZMÁN**  
**RAFAEL AUGUSTO FLÓREZ QUINTERO**  
**KEITY MARCELA LÓPEZ PÁJARO**  
Representantes de los estudiantes



## **CONSEJO ADMINISTRATIVO**

**PATRICIA MARTÍNEZ BARRIOS**  
Rectora

**PAOLA AMAR SEPÚLVEDA**  
Vicerrectora Académica

**VIVIANA LONDOÑO MORENO**  
Vicerrectora Administrativa

**ROSARIO GARCÍA GONZÁLEZ**  
Secretaria General

**PATRICIA VELÁSQUEZ RODRÍGUEZ**  
Directora de Planeación y Gestión de Calidad

**JUAN CARLOS MANTILLA GÓMEZ**  
Director de Servicios Informáticos

**SILVIA MONTIEL NIETO**  
Directora Financiera

**KARINA CHALELA TAWIL**  
Directora de Servicios Administrativos

**GILDA ROSA NAVARRO GUARDO**  
Directora de Gestión Humana

**EDGAR ESPITIA BOCANEGRA**  
Director de Planta Física



---

## CONTENIDO

PRESENTACIÓN .....	19
INTRODUCCIÓN.....	23
Propósitos .....	23
La investigación en la UTB y el Sistema Nacional de Calidad de la Educación Superior .....	24
Antecedentes.....	26
Objetivos y alcances del documento .....	26
Estructura del documento .....	27
¿DE DÓNDE VENIMOS? .....	29
Una mirada sobre la trayectoria de la investigación en la UTB.....	29
¿DÓNDE ESTAMOS? .....	41
Fundamentos que sustentan la investigación en la UTB .....	41
Investigación en el contexto de aplicación .....	45
Transdisciplinariedad .....	46
Innovación abierta.....	47
Responsabilidad social universitaria .....	49
Sistema de base amplia para el control de la calidad.....	50

El Sistema de Investigación.....	51
Subsistema político .....	52
La política de investigación y la definición de líneas y proyectos prioritarios .....	53
La política de investigación: misión y proyecto educativo institucional .....	56
Subsistema de gestión .....	62
Subsistema de apoyo .....	69
Subsistema de conocimiento.....	74
La formación investigativa .....	87
La dinámica de los semilleros de investigación.....	88
Beneficios de la participación de estudiantes en actividades de investigación .....	96
Formación de pregrado con orientación hacia la investigación formativa.....	97
Programa Coterminales .....	104
LA DINÁMICA DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN LA UTB.....	104
Perfil de los grupos de investigación.....	119
CASOS RELEVANTES DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	
— TESTIMONIOS DE LOS ACTORES PRINCIPALES .....	129
Pobreza, finanzas públicas y productividad .....	131
Entrevista a Jorge Eduardo Muñoz A., presidente de Indufrial s. A. ....	134
REDES .....	140
LA DINÁMICA DE DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	143
El proyecto editorial de la UTB .....	143
La vinculación de la universidad a su entorno socioeconómico .....	149
Alianzas estratégicas para el desarrollo de la investigación ..	155
¿HACIA DÓNDE VAMOS? .....	171

Apuestas al futuro — Una universidad investigativa: emprendedora y comprometida con su contexto.....	171
Vector 1 Investigación — fuerza motriz.....	172
Vector 2 Fortalecimiento de los posgrados .....	172
Vector 3 Excelencia académica .....	172
Estrategias.....	173
Vector 1 Investigación - fuerza motriz.....	173
Vector 2 Fortalecimiento de los posgrados .....	174
Vector 3 Excelencia académica .....	175
Metas.....	176
 BIBLIOGRAFÍA .....	 179

## Figuras

FIGURA 1	Crecimiento de la planta docente en la UTB	31
FIGURA 2	Financiación interna Vs. Financiación externa	32
FIGURA 3	Porcentaje participación docentes TC en investigación	33
FIGURA 4	Vinculación de estudiantes a los grupos y proyectos	34
FIGURA 5	Número de productos tecnológicos	34
FIGURA 6	Tipo de productos tecnológicos	39
FIGURA 7	Número de investigadores activos	40
FIGURA 8	Inversión en investigación	40
FIGURA 9	Esquema del Sistema de Investigaciones de la UTB	52
FIGURA 10	Proceso de investigación universitaria innovadora	64
FIGURA 11	Entornos del Sistema de Investigaciones universitario	65
FIGURA 12	Elementos que sustentan la producción de conocimiento en la universidad	66
FIGURA 13	Estrategias para la institucionalización investigativa	66
FIGURA 14	Evolución de la formación académica del profesorado de tiempo completo 2002-2009	81
FIGURA 15	Proporción de docentes por títulos en el 2009	81
FIGURA 16	Esquema de la formación investigativa en la UTB	89
FIGURA 17	Formación investigativa en la UTB	100
FIGURA 18	Número de grupos de investigación de la UTB (2003 - 2008)	121
FIGURA 19	Avance total grupos de investigación escalafonados	122
FIGURA 20	Política de producción intelectual	148
FIGURA 21	Articulación de la academia con PRACTICUM	163
FIGURA 22	Proyectos de investigación desarrollados entre la UTB y Cotecmar	168

## Tablas

TABLA 1	Grupos de investigación escalafonados	33
TABLA 2	Listado de productos tecnológicos generados por los grupos de la UTB	35
TABLA 3	Formación de docentes de tiempo completo	80
TABLA 4	Especializaciones ofrecidas por la Tecnológica de Bolívar	85
TABLA 5	Maestrías ofrecidas por la Universidad Tecnológica de Bolívar	86
TABLA 6	Grupos de investigación de la UTB en el año 2003	123
TABLA 7	Grupos de investigación de la UTB en el año 2004	124
TABLA 8	Grupos de investigación de la UTB en el año 2005	127
TABLA 9	Grupos de investigación de la UTB en el año 2006	128
TABLA 10	Grupos de investigación de la UTB en el año 2007	130



---

## PRESENTACIÓN

La Universidad Tecnológica de Bolívar presenta a la comunidad académica, nacional e internacional el documento *La investigación en la UTB*, que muestra y analiza el enfoque investigativo de la institución, consecuente con las directrices institucionales plasmadas en la misión y la visión al 2014, y que se constituye en orientador de las acciones individuales y colectivas del Sistema de Investigaciones institucional en aras de mejorar y diferenciar su posición de liderazgo competitivo con proyección internacional y contribuir, efectivamente, desde la academia y la ciencia, a la solución de problemas que surgen en el medio social y empresarial.

Antes de comenzar a desarrollar este tema consideramos pertinente anotar los propósitos de la Serie Institucional, colección a la cual pertenece este documento:

- Reafirmar la identidad y potencialidades de la Universidad Tecnológica de Bolívar al interior de su comunidad universitaria.
- Dar a conocer a la comunidad académica nacional e internacional los procesos y logros de la institución en los

aspectos fundamentales de su proyecto educativo durante las diferentes etapas de su desarrollo.

- Compartir con los empresarios, los gremios, el sector público, el sector social y demás amigos de la Universidad Tecnológica de Bolívar su naturaleza, trayectoria y logros institucionales.
- Documentar la memoria histórica de la Universidad Tecnológica de Bolívar en cada una de sus funciones sustantivas y factores clave.
- Evidenciar la síntesis de lecciones aprendidas.
- Resaltar el impacto del proceso de mejoramiento institucional.
- Analizar y documentar el momento actual de la Universidad Tecnológica de Bolívar en cada una de sus funciones sustantivas.
- Propiciar reflexiones de futuro en torno a los significados y las capacidades organizacionales a consolidar en el corto, mediano y largo plazo.

La primera apuesta al futuro del Plan de desarrollo estratégico y prospectivo al 2014 se titula «Una universidad investigativa». Bajo este enfoque se concibe a la Universidad Tecnológica de Bolívar como una institución de educación superior investigativa que promueve, simultáneamente, excelencia en la docencia y el aprendizaje, el ideal de unidad entre docencia e investigación, la interdisciplinariedad, y aumenta la escala de los procesos de investigación y de posgrado.

Los propósitos de la investigación en la Universidad Tecnológica de Bolívar están ajustados a los retos que señala la sociedad del conocimiento en cuanto a generar, transmitir críticamente, aplicar y conservar el conocimiento; la urgente necesidad de articular los procesos de investigación con los procesos de docencia, gestión, extensión y proyección social, ejes

de la acción académica e institucional de la universidad; y la importancia de la investigación como la base en la construcción de nuevas capacidades de la sociedad, las cuales sirven a las necesidades competitivas del sector productivo en general, en la búsqueda de altas tasas de crecimiento y en amplios beneficios para la sociedad como un todo.<sup>1</sup>

La Universidad Tecnológica de Bolívar ha conformado su Sistema de Investigaciones con el objeto de hacer de la investigación una actividad esencial de la universidad, relacionándola con el Estado, la sociedad y el sector productivo, como actores de desarrollo para contribuir positivamente al progreso social de la región Caribe. En este sistema participan cuatro subsistemas: el político, el de conocimiento, el de gestión y el de apoyo.

Por todo lo anterior, resulta de gran importancia abrir espacios para la discusión entre el carácter crítico y el funcional de la universidad, y socializar los resultados de esas discusiones, las cuales se traducen en políticas, líneas de gestión, estrategias, proyecciones y experiencias, todas estas relacionadas con el eje esencial de la misión de la Universidad Tecnológica de Bolívar: la investigación.

---

<sup>1</sup> María del Rosario Guerra (2004). «La ciencia, la tecnología y la innovación, y su impacto en el desarrollo económico». Colciencias. Documento institucional. Mayo.



---

## INTRODUCCIÓN

### PROPÓSITOS

El conocimiento o «capital cognitivo» y su tasa de incremento son las claves del siglo XXI; no solo son índices de crecimiento económico, sino también del lugar que países, regiones y ciudades ocuparán en el ordenamiento futuro de territorios «ganadores y perdedores» en el brutal juego competitivo de la globalización.

Colombia ha incluido dentro de su agenda pública el tema de la ciencia, la tecnología y la innovación generando grandes debates y expectativas en el fortalecimiento de la inversión tanto pública como privada y a su vez en el direccionamiento para crear un verdadero sistema de ciencia, tecnología e innovación que permita generar mejores niveles de competitividad para el país, pero sobre todo que este esfuerzo permee el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos.

La UTB, consciente de su papel en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el año 2003, y dado su reconocimiento como universidad, decidió iniciar un ambicioso proyecto de largo plazo llamado Quinquenio de la Investigación (2004-2009), con el objeto de elevar su capacidad científica y tecnológica

para responder a las exigencias de desarrollo que la sociedad demanda, apostándole a un proyecto sólido donde la actividad investigativa permee el quehacer de la universidad tanto en docencia como en extensión y en la sociedad en general.

Después de un quinquenio de trabajo intencional en el fortalecimiento de la capacidad de investigación e innovación de la UTB, se han registrado resultados que se muestran hoy a la sociedad con gran satisfacción, pero con la conciencia de que hay un largo camino por recorrer en esta sociedad del conocimiento.

En síntesis, la UTB adopta la estrategia de una institución emprendedora que contribuye a la integración de la ciencia y transmite a nuestra sociedad una cultura innovadora, solidaria y respetuosa con el medio ambiente y las generaciones futuras. La UTB como universidad empresarial, investigativa e internacional hoy, más que nunca, debe fortalecer su papel de guía y referencia de la sociedad en los cambios culturales sin precedentes que se perciben en el trepidante, competitivo y cambiante siglo XXI.

## **LA INVESTIGACIÓN EN LA UTB Y EL SISTEMA NACIONAL DE CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

En Colombia, como en otros países del continente americano y europeo, las tendencias de la educación superior se enmarcan en la calidad educativa y su evaluación permanente bajo criterios establecidos y desde el ejercicio de la autonomía universitaria.

La Ley 30 de 1992, por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en Colombia, define que la investigación científica, tecnológica, artística y humanística es una de las finalidades que una institución de educación superior debe cumplir para ser considerada como universidad, y reconoce a las universidades el derecho de darse y modificar sus estatutos.

En la UTB, la calidad es un firme propósito que se refleja en el desarrollo de la oferta académica, de sus profesores, estudiantes y de su infraestructura física y tecnológica, que dependen del carácter investigativo de la universidad, el cual se valida a la vez con el reconocimiento oficial que se otorga a los procesos de acreditación nacional e internacional. La existencia de una buena oferta académica y los esfuerzos por la generación de programas de formación científica (maestrías y doctorados) son un diagnóstico favorable de las capacidades investigativas de la universidad y de los esfuerzos adelantados en el Sistema de Calidad Institucional.

Las discusiones actuales relacionadas con la calidad de la UTB contemplan la acreditación institucional como elemento necesario para lograr reconocimiento a nivel nacional e internacional en el cumplimiento de la misión, visión, los objetivos y la pertinencia social de la institución.

Los procesos de acreditación en la UTB han permitido la reflexión, la autoevaluación y el mejoramiento de las capacidades de los elementos esenciales que integran el sistema educativo. Sin embargo, la razón de ser de los procesos va más allá del mejoramiento interno del centro de educación superior, buscando dar soluciones efectivas, coherentes y oportunas a las necesidades y problemas de la sociedad.

Este propósito ha implicado estimular la calidad del Sistema de Educación Superior de forma integral, a través de su articulación con los demás niveles educativos. Por lo cual resultan de gran importancia las gestiones que el gobierno y universidades como la UTB realizan en apoyo a programas como Ondas de Colciencias,<sup>2</sup> con los cuales se contribuye al mejoramiento en la calidad de la educación básica y media.

---

<sup>2</sup> La Facultad de Ciencias Básicas de la UTB coordina los programas especiales: Ondas Bolívar, Museo Interactivo de Ciencia del Caribe Musicca y Pequeños Científicos.

## **ANTECEDENTES**

En el año 2003 y como parte de los requisitos de ley para la obtención del reconocimiento de la UTB como universidad, el cual se dio mediante la Resolución 2996 del Ministerio de Educación Nacional el 28 de noviembre del 2003, se publicó y presentó a la Comisión Consultiva de Instituciones de Educación Superior el informe sobre La Investigación en la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar. En esa primera publicación se recopilaron y analizaron las evidencias de esfuerzos que reforzaron los merecimientos institucionales para obtener el reconocimiento como universidad.

Es pertinente destacar la participación de la Universidad Tecnológica de Bolívar en proyectos de investigación con el sector privado, en la conformación de comités intersectoriales, en la realización de eventos relacionados con la investigación a nivel nacional e internacional, en la construcción de documentos y agendas de ciencia, tecnología e innovación, y demás proyectos en los que su apoyo ha sido fundamental para el avance investigativo de la ciudad y la región.

Estos esfuerzos se han reflejado de forma trascendental en el establecimiento de alianzas con el Estado, empresarios, otras universidades, centros de investigación y agentes financiadores, y en la construcción de aprendizajes relacionados con la cultura investigativa y en el perfilamiento de una universidad investigativa.

## **OBJETIVOS Y ALCANCES DEL DOCUMENTO**

La institución dispone de un sistema de investigaciones definido y engranado con los grandes propósitos de la universidad, en el que se perfila una cultura de investigación universitaria per-

manente y sostenible que se construye día a día, en el que las personas y entidades relacionadas con la UTB se interiorizan en su misión como universidad y se evalúan a sí mismas, permitiendo que se produzcan los cambios deseados a nivel individual y colectivo.

Por su trascendental papel en la construcción de nuevos conocimientos, en particular por el rol que la investigación ha jugado en el proceso de cambio institucional de la UTB, esta publicación pretende socializar el sistema de investigaciones con que la institución aspira a continuar desarrollando la cultura de la investigación, con el objetivo de dar a conocer los importantes avances que se han llevado a cabo en lo que se refiere al fortalecimiento de la capacidad investigativa de la planta docente, la infraestructura de soporte de laboratorios, la conformación y el desarrollo de grupos de investigación escalafonados en Colciencias, el sistema de propiedad intelectual y la inversión interna sostenida en investigación y desarrollo; demostrando el papel singular que juega la investigación en el proceso de enseñanza se demuestra aprendizaje en la UTB y en el cambio social del entorno regional.

## **ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO**

*La investigación en la UTB* presenta en el primer capítulo el contexto para desarrollar el significado de la investigación en la institución. En el segundo, se exponen los fundamentos que sustentan la investigación acorde con el direccionamiento estratégico vigente; se describe el modelo del Sistema de Investigación de la UTB en las dimensiones política, de gestión, de apoyo y de conocimiento.

Posteriormente se analiza la formación investigativa como estrategia de construcción de una cultura de investigación fuerte

y se desarrolla un balance de los grupos y de los Semilleros de Investigación y de la participación de profesores y estudiantes en proyectos y publicaciones que buscan agilizar la dinámica de producción de conocimiento en la universidad. Luego se detallan los procesos de difusión y la transferencia de conocimiento, función que toma gran importancia, puesto que se hace cada vez más necesario que las universidades intercambien conocimientos y experiencias a través de la puesta en marcha de alianzas en materia de tecnología, desarrollo productivo y capacitación empresarial.

El tercer capítulo concluye con la exposición de las apuestas de futuro hacia una universidad investigativa, emprendedora y comprometida con su contexto.

---

## ¿DE DÓNDE VENIMOS?

### UNA MIRADA SOBRE LA TRAYECTORIA DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UTB

Como se afirma en la misión institucional al 2014, la UTB se define como una institución de formación e investigación con vocación empresarial. Esta definición ha sido posible gracias al acompañamiento que ha ejercido el sector productivo, representado por los gremios de Andi, Fenalco, Camacol, Acopi y la Cámara de Comercio de Cartagena, socios corporados desde 1975, los que le han brindado la fortaleza para desarrollar un proyecto educativo líder enfocado en una visión empresarial, de gran significado tanto para la empresa como para la sociedad.

El reconocimiento como universidad, en el 2003, motivó a la comunidad universitaria a emprender nuevas iniciativas. De allí que se haya declarado el 2004 Año de la Investigación e inicio del Quinquenio de la Investigación. Más allá de esta declaración, la universidad empezó a trabajar con mayor fuerza en la fundamentación de una cultura de investigación. Es así como se ha reflexionado en torno al papel de las instituciones de educación superior y las implicaciones que conlleva el reconocimiento institucional como universidad. En sintonía con este nuevo paradigma se comenzó a trabajar en la construcción del plan de direccionamiento estratégico con proyección al 2014, con el cual se han orientado todos los procesos misionales

y de apoyo de la universidad hacia las nuevas exigencias que impone el entorno en relación con la ciencia, la tecnología y la innovación.

En la UTB, la cultura de la investigación desde siempre se ha expresado como un proceso gradual de construcción colectiva traducida en aportes al conocimiento, plasmada en diversas publicaciones: libros, monografías, tesis de grado, artículos e informes. Para esto ha sido importante el acceso a incentivos de la política científica y tecnológica nacional.

Incluso antes del reconocimiento oficial como universidad, en el año 2002 la UTB inició un proceso de direccionamiento estratégico, en el cual la investigación académica, el desarrollo de la formación docente y los incentivos a las publicaciones de los resultados investigativos se definieron en conjunto como el eje principal para lograr una universidad más comprometida con la calidad de la educación superior y con una genuina proyección de servicio a la sociedad.

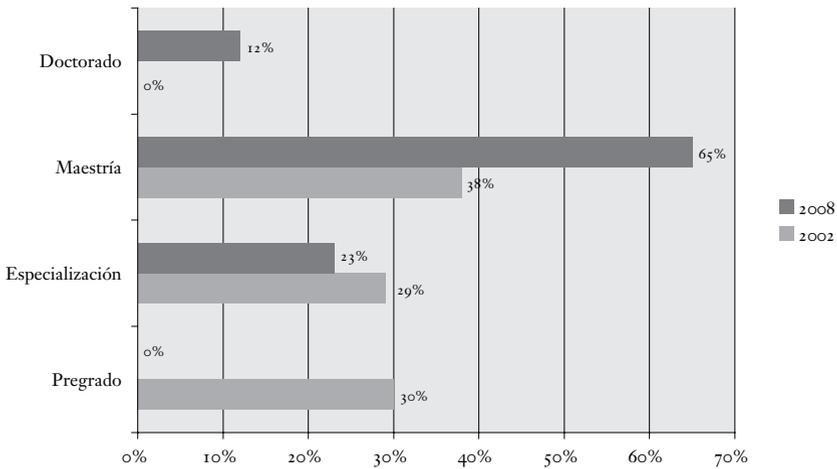
En concordancia con estos compromisos, la institución ha garantizado la disponibilidad de recursos materiales y humanos que hoy hacen y continuarán haciendo posible el desarrollo de líneas de investigación. Ello se sustenta en un apoyo institucional a la preparación sólida de una comunidad de investigadores, mediante un efectivo plan de desarrollo profesoral que financia la formación avanzada y la educación continua de los docentes. Del mismo modo, promueve la visibilidad de la investigación mediante la participación de docentes en programas de doctorado, la presentación de ponencias en congresos nacionales e internacionales, la difusión de la productividad intelectual, el escalafonamiento de grupos de investigación, la realización de proyectos de investigación con la industria y el sector público, la oferta de programas de posgrado propios y los avances en los procesos de acreditación institucional.

Al realizar un balance del Quinquenio de la Investigación, la UTB realizó su delineamiento del proceso basado en las siguientes estrategias:

- **Una planta docente fortalecida con las máximas calidades académicas:**

Un 12 % de la planta cuenta con el título de doctorado y un 16% adicional está cursando programas de doctorado alrededor del mundo. El 65% restante posee título de maestría.

**Figura 1**  
**Crecimiento de la planta docente en la UTB**

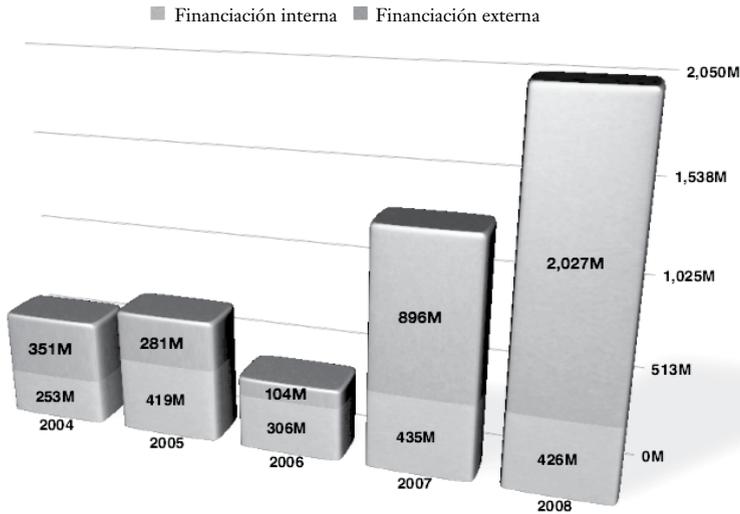


**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

- **Investigación en el contexto de la transferencia y apropiación del conocimiento**

A la UTB le han confiado, tanto el sector público como el privado, la ejecución de grandes proyectos de desarrollo a escala nacional e internacional. Algunos de los proyectos más relevantes son: Proyecto Digital Mipyme, que asiste técnicamente a 670 pymes de la región Caribe en la apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su competitividad; proyectos de in-

**Figura 2**  
**Financiación interna Vs. Financiación externa**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

vestigación en vibraciones en materiales para la industria astillera, financiado por Cotecmar; el desarrollo del sistema energético del buque Nodriza, cofinanciado por Colciencias, Cotecmar y la UTB; la agenda universitaria contra la pobreza, financiada por la universidad y el Massachusetts Institute of Technology, entre otros.

- **Un modelo de gestión del conocimiento en la UTB**

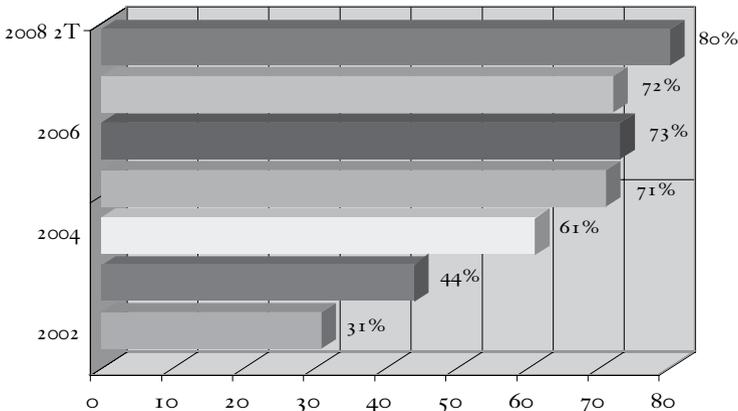
El desarrollo de un modelo de gestión del conocimiento ha permitido tener grupos, institutos de investigación fortalecidos y escalafonados a escala nacional en áreas prioritarias para el desarrollo regional y nacional. Al 2009 se cuentan con diez grupos reconocidos al interior del alma máter en sus respectivas facultades: Ingeniería (siete), Ciencias Sociales y Humanas (dos) y Ciencias Económicas y Administrativas (uno).

**Tabla 1**  
**Grupos de investigación escalafonados**

Nombre de grupo	Clasificado en
Grupo de investigación en tecnologías aplicadas y sistemas de información — GRITAS	Categoría A1
Grupo de investigación en materiales y estructuras continuas — GIMAT	Categoría A
Grupo de gestión de la innovación y del conocimiento	Categoría B
Grupo de investigación en energías alternativas y fluidos — EOLITO	Categoría B
Grupo de investigación en productividad y calidad — GIPC	Categoría B
Grupo de automatización industrial y control — GAICO	Categoría B
Instituto de estudios para el desarrollo — IDE	Categoría C
Desarrollo humano y empoderamiento	Categoría C
Grupo de estudios sociales y humanísticos — GESH	Categoría D
Grupo de investigaciones en sistemas ambientales y materiales — GISAM	Categoría D

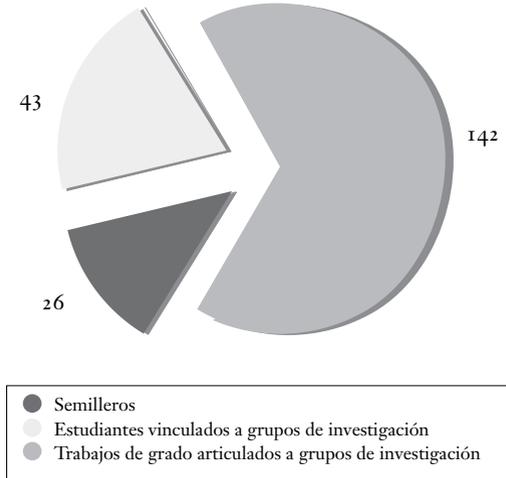
**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

**Figura 3**  
**Porcentaje participación docentes TC en investigación**



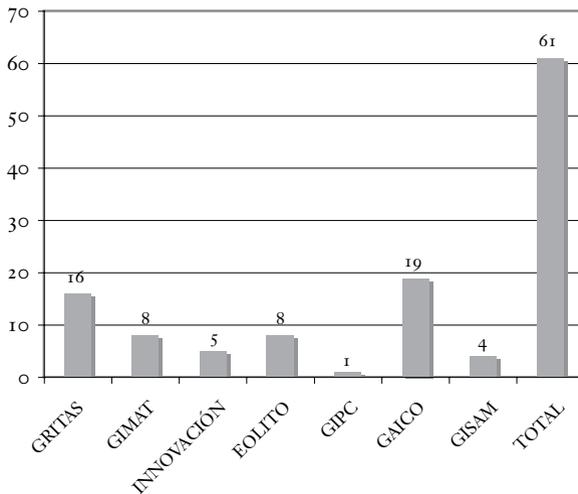
**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigaciones

**Figura 4**  
**Vinculación de estudiantes a los grupos y proyectos**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigaciones

**Figura 5**  
**Número de productos tecnológicos**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

**Tabla 2**  
**Listado de productos tecnológicos generados**  
**por los grupos de la UTB**

No.	Grupo	Tipo de producto	Nombre	Año
1	EOLITO	Producto tecnológico Diseño industrial	Sistema hidráulico de bloqueo para diferenciales de vehículos	1991
2	EOLITO	Producto tecnológico Diseño industrial	Power Generation System and Method	2002
3	EOLITO	Producto tecnológico Prototipo	Banco de prueba para la medición del caudal en placa de orificio y vertedero	2002
4	EOLITO	Producto tecnológico Prototipo	Banco de pruebas para el estudio de bombas centrífugas en serie y paralelo	2003
5	EOLITO	Producto tecnológico Prototipo	Máquina de ensayo de impacto en metales (charpy)	2004
6	EOLITO	Producto tecnológico Prototipo	Máquina de ensayos de tracción-compresión-flexión	2004
7	EOLITO	Producto tecnológico Prototipo	Polariscopio plano circular	2004
8	EOLITO	Producto tecnológico Prototipo	Máquina de ensayo de impacto en plástico Izod	2004
9	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Banco para control de presión en tanques	1999
10	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Banco para el control de nivel de dos tanques en cascada	1999
11	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Banco de control de temperatura de un horno de resistencias	2000
12	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Control de tensión para suministro de corriente continua a una carga	2000
13	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Banco de PLC	2001
14	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Banco de control de nivel de dos tanques en paralelo	2002
15	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Cámara con control de temperatura para neonatos	2002
16	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Banco para el control fuzzy de velocidad de un motor d.c. de potencia	2003

No.	Grupo	Tipo de producto	Nombre	Año
17	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Banco para el control en cascada de un intercambiador de calor	2003
18	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Laboratorio tele-operado de técnicas digitales	2006
19	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Prototipado de sistemas digitales	2006
20	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Procesador de comunicación Modbus	2006
21	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Planta piloto de intercambio de calor	2007
22	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Planta piloto de un proceso multivariable de nivel	2007
23	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Planta piloto de tanques presurizados	2007
24	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Planta piloto de procesos industriales secuenciales	2007
25	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Planta piloto de generación de corriente continua	2008
26	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Planta piloto de tanques drenados por gravedad	2008
27	GAICO	Producto tecnológico Prototipo	Planta piloto de sistema térmico	2008
28	GIMAT	Producto tecnológico Prototipo	Banco de pruebas de circuitos electroneumáticos	2004
29	GIMAT	Producto tecnológico Prototipo	Banco de Pruebas de Sistemas Neumáticos con Controlador Lógico Programable (PLC)	2004
30	GIMAT	Producto tecnológico Prototipo	Brazo robot programable	2004
31	GIMAT	Producto tecnológico Prototipo	Desarrollo de un sistema flexible de troquelado de láminas metálicas	2004
32	GIMAT	Producto tecnológico Prototipo	Desarrollo de un sistema de troquelado de láminas metálicas	2004
33	GIMAT	Producto tecnológico Prototipo	Máquina de ensayo de impacto en metales – Charpy	2004
34	GIMAT	Producto tecnológico Prototipo	Máquina de ensayo de impacto en plástico – Izoo	2004
35	GIMAT	Producto tecnológico Prototipo	Máquina de ensayos de tracción – compresión – flexión	2004

¿De dónde venimos?

No.	Grupo	Tipo de producto	Nombre	Año
36	GIPC	Software	Afs Petri Net for Reactive Scheduling in FMS: an Integrated Approach based on Petri Nets, Genetic Algorithms and Simulation	2005
37	GISAM	Proceso o técnica Industrial	Diseño, montaje y puesta en marcha del sistema de yodificación y fluorización de sal para consumo humano	1998
38	GISAM	Proceso o técnica Industrial	Selección y montaje Adición yodo flúor	2000
39	GISAM	Producto tecnológico Prototipo	Desarrollo de un prototipo de un Reactor Biológico Secuencial (SBR), en el marco del proyecto Diseño, construcción, puesta en marcha y estudio de un sistema de fangos activados en discontinuo – SBR financiado por Colciencias	2004
40	GISAM	Producto tecnológico Prototipo	Horno de tratamiento térmico para maderas	2004
41	GRITAS	Software	Sistema de gestión del programa de las asignaturas que hacen parte de las carreras de pregrado	2003
42	GRITAS	Software	Agente inteligente con la capacidad de interactuar de forma escrita con seres humanos mediante el uso y análisis del lenguaje natural castellano	2004
43	GRITAS	Software	Biblioteca de clases en ANSI C/C++ de agentes inteligentes en ambientes tradicionales	2005
44	GRITAS	Software	Seguridad en bases de datos distribuidas utilizando agentes móviles	2005
45	GRITAS	Software	Diseño y prototipo de una herramienta inteligente para proponer la solución de ejercicios en la web	2006
46	GRITAS	Software	FIRDIG	2005
47	GRITAS	Software	SICI	2005
48	GRITAS	Software	SENESP	2004

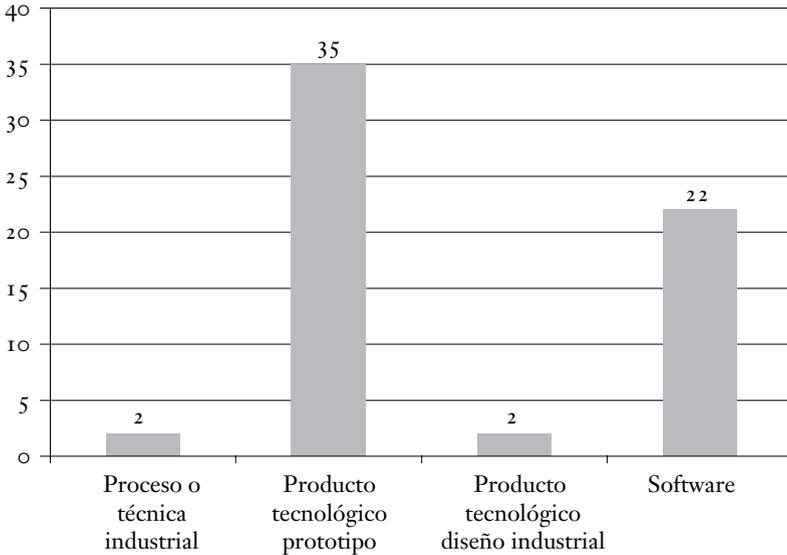
No.	Grupo	Tipo de producto	Nombre	Año
49	GRITAS	Software	Software Autogram	2006
50	GRITAS	Software	El sistema SAVIO, modelo de aprendizaje apoyado por tecnologías	2004
51	GRITAS	Software	psd Prueba Estadística de Descriptores versión 1.0	2006
52	GRITAS	Software	Software de reconocimiento de humanos en movimiento en ambientes no controlados	2006
53	GRITAS	Software	SISTUR Ver 2.0	2004
54	GRITAS	Software	SICMT Ver 1.0	2005
55	GRITAS	Software	Juego empresarial en Internet para el entrenamiento en la toma de decisiones	2004
56	GRITAS	Software	SAVIO Ver 3.0	2004
57	INNOVACIÓN	Software	Balance Scorecard para pymes	2004
58	INNOVACIÓN	Software	Gestión del conocimiento para pymes	2004
59	INNOVACIÓN	Software	Proteus 2004	
60	INNOVACIÓN	Software	Xerberos2005	
61	INNOVACIÓN	Software	MAT - Software de apoyo al Manual de Auditoría Tecnológica	2006

- **Laboratorios competitivos**

Infraestructura de soporte de laboratorios competitivos para los grupos de investigación y las empresas de la región Caribe. La universidad cuenta con completos laboratorios de Ingeniería, Ciencias Básicas y Ciencias Sociales y Humanas:

- ✓ Laboratorio integrado de Ingeniería
- ✓ Laboratorio de Fluidos y Máquinas Hidráulicas
- ✓ Laboratorio de Máquinas Eléctricas
- ✓ Laboratorio de Productividad

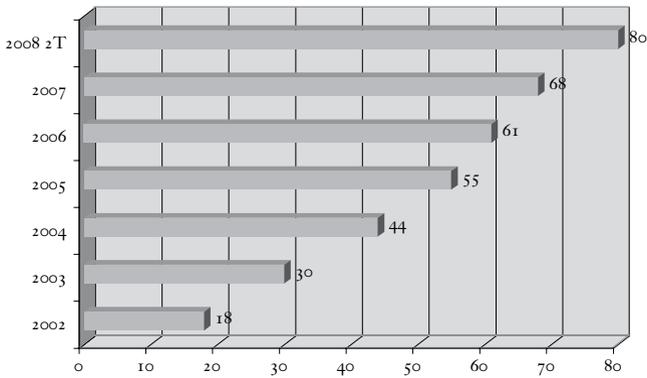
**Figura 6**  
**Tipo de productos tecnológicos**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

- ✓ Laboratorio de Metalografía
- ✓ Laboratorio de Física Mecánica
- ✓ Laboratorio de Medios de Comunicación
- ✓ Laboratorio de Psicología
- **Sistema de propiedad intelectual**  
Todas las relaciones en materia de generación de conocimiento entre la universidad, sus docentes y las empresas con que trabaja están reguladas por el Reglamento de Propiedad Intelectual y de Investigaciones y el plan estratégico del proyecto editorial UTV. En estos documentos se presentan disposiciones específicas relacionadas con la promoción de producción intelectual, con las cuales se busca motivar al docente para que publique.

**Figura 7**  
**Número de investigadores activos**

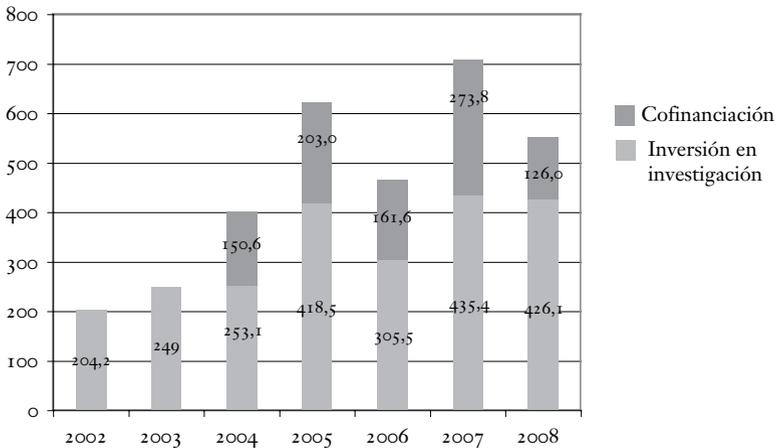


**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

- **Inversión sostenida en investigación**

La UTB incrementó la inversión total de investigaciones de un 0,5% del total del presupuesto en el 2002 a un 4% en el 2008.

**Figura 8**  
**Inversión en investigación**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

---

## ¿DÓNDE ESTAMOS?

### FUNDAMENTOS QUE SUSTENTAN LA INVESTIGACIÓN EN LA UTB<sup>3</sup>

A continuación se exponen las principales finalidades, principios, objetivos y definiciones que fundamentan la filosofía y dinámica del Sistema de Investigaciones de la UTB. También se definen los tipos de investigación, consultoría, grupos de investigación, y otros.

La *finalidad* de la investigación es servir de factor propulsor para el logro de los objetivos estratégicos de la universidad. Es una actividad que se rige por los *principios* de autonomía, libertad de pensamiento, pluralismo ideológico, libertad de cátedra y aprendizaje, mérito, pertinencia, responsabilidad y honestidad, y que tiene por *objetivos* los enunciados a continuación:

- Institucionalizar la investigación como práctica académica permanente, orientada de acuerdo con la misión y la visión de la universidad.

---

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar. *Reglamento de investigaciones*. Aprobado por Consejo Académico, Acta No. 4 de 2008. Resolución de Consejo Académico No. 5 de 2008. Arts. 1 a 17. Cartagena de Indias.

- Organizar el Sistema de Investigaciones y los procesos administrativos de la investigación.
- Propiciar la articulación de las diferentes disciplinas y la construcción y el desarrollo de escuelas de pensamiento.
- Propiciar la articulación de los investigadores con la comunidad científica internacional.
- Vincular la docencia con la investigación.
- Articular las actividades de extensión con la investigación.
- Fomentar la investigación mediante incentivos.

*Investigación y desarrollo experimental (I+D):* se concibe como la actividad que comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura, la sociedad, y el uso de conocimientos para crear nuevas aplicaciones. El término I+D engloba tres actividades:

*Investigación básica:* consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.

*Investigación aplicada:* consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.

*Desarrollo experimental:* consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora sustancial de los ya existentes.

*Consultoría:* son trabajos para los cuales se contrata a la universidad pero su desarrollo no contribuye al desarrollo científico de los investigadores.

*Consultoría especializada:* son trabajos para los cuales se contrata a la universidad y su desarrollo implica avanzar en el conocimiento científico de los grupos. Este tipo de consultoría puede realizarse en todos los niveles (básico, aplicado o experimental), siempre bajo la aprobación y tutoría de los grupos de los investigadores de la UTB.

*La I+D y la innovación tecnológica:* las actividades de innovación tecnológica son el conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos, que llevan o que intentan llevar a la implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados. La I+D no es más que una de estas actividades y puede ser llevada a cabo en diferentes fases del proceso de innovación, siendo utilizada no solo como la fuente de ideas creadoras sino también para resolver los problemas que pueden surgir en cualquier fase hasta su culminación.

*Innovación:* actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos productos o procesos, o mejoras sustanciales significativas de los ya existentes. Las actividades de innovación son: incorporación de tecnologías materiales e inmateriales, diseño industrial, equipamiento e ingeniería industrial, lanzamiento de la fabricación, comercialización de nuevos productos y procesos.

*Desarrollo tecnológico:* aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales o productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o de prestación de servicios, así como la mejora tecnológica de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes. Esta actividad incluye la materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o diseño, así como la creación de prototipos

no comercializables y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que los mismos no se conviertan o utilicen en aplicaciones industriales o para su explotación comercial.

*Comunidad académico-investigativa de la UTB:* está conformada por todos los miembros de la comunidad universitaria que realicen actividades de investigación y desarrollo.

*Grupo de investigación:* «conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables, fruto de proyectos y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado».<sup>4</sup> Estarán adscritos a una o más facultades según la pertinencia con la línea de investigación abordada.

*Centro de investigación:* formado por varios grupos de investigación, adscrito a una facultad, tiene como misión desarrollar y consolidar investigación de carácter interdisciplinario en campos específicos del saber. Los centros se rigen por las directrices para la administración de grupos y centros de investigación.

*Investigador:* se denomina investigador a aquel profesional, miembro de la comunidad académica de la UTB, dedicado a la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, y a la gestión de los proyectos respectivos.<sup>5</sup> Un investigador formula y ejecuta proyectos de investigación de acuerdo con los parámetros de calidad es-

---

<sup>4</sup> Colciencias (2006). *Índice para la medición de grupos de investigación tecnológica o de innovación*. Bogotá, p. 3.

<sup>5</sup> Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos OCDE. *The Measurement of Scientific and Technological Activities*. Documento conocido como Manual de Frascati.

tablecidos por las instituciones del área. El investigador por excelencia debe publicar, sustentar y confrontar sus resultados ante la comunidad científica, la cual lo certificará como tal.

*Formación investigativa:* es la fusión de la investigación formativa y de la investigación en sentido estricto.

*Investigación formativa:* es una formación en y para la investigación, cuya intención es familiarizar al estudiante con la investigación, con su naturaleza como búsqueda, con sus fases y funcionamiento.

*Investigación en sentido estricto:* la investigación en sentido estricto es generadora de nuevo conocimiento orientado al crecimiento del cuerpo teórico de un saber; conocimiento susceptible luego de su difusión, del reconocimiento universal por parte de la comunidad científica. Es realizada por investigadores.

*Cultura investigativa:* es la cultura organizacional de la universidad que resulta de la paulatina apropiación de los principios que rigen la investigación en el quehacer diario.

## **Investigación en el contexto de aplicación**

La política actual del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación está impulsada por la necesidad de fortalecer los procesos investigativos, articulándolos con los procesos de docencia, proyección social y a su vez con la llamada sociedad del conocimiento, reconociendo la contribución de la universidad como centro generador de conocimiento y tecnología, en la solución de la situación de atraso tecnológico que ha afectado al país.<sup>6</sup>

La historia de la UTB como universidad con vocación empresarial y su capacidad de pensar en grande, con visión futurista

---

<sup>6</sup>Agenda Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, departamento de Bolívar 2005-2015. Informe técnico final. Cartagena de Indias: Ediciones Tecnológica de Bolívar. Marzo de 2006.

y con la firme decisión de brindar una sólida formación humana, científica y tecnológica, basada en sólidos principios éticos, morales e intelectuales, le ha permitido desarrollar procesos de investigación a nivel de programas y facultades y tener una planta profesoral en crecimiento con competencias que la han respaldado para aprender a investigar. La experiencia acumulada en gestión de la investigación también le ha permitido desarrollar nuevas fuentes para la financiación de la investigación.

En la trayectoria de la UTB ha sido de gran importancia la labor de entidades externas como Colciencias, que en su papel de promover la investigación en el país han permitido que la universidad participe en convocatorias para financiar proyectos de investigación presentados en forma individual y en grupos.

También ha sido de gran respaldo y de proyección para la universidad el liderazgo asumido en la integración de las relaciones Universidad-Empresa-Estado y la elaboración de proyectos de investigación e innovación con el sector público y privado, para la satisfacción de necesidades e intereses de las diversas partes actoras.

### **Transdisciplinariedad**

La UTB, en sintonía con su misión, visión y valores institucionales, se ha destacado como un escenario abierto, incluyente e integrador en el que la práctica cognitiva y social siguen un carácter transdisciplinario, para crear soluciones en el campo de aplicación a través de la ejecución de proyectos de desarrollo que responden a los requerimientos del entorno y que permiten el desarrollo de sinergias entre la universidad y la empresa.

En la UTB se propende por desarrollar la transdisciplinariedad en todos sus planes y acciones, dado el significado que esta característica posee en la conformación de una cultura de in-

investigación e innovación que trascienda las disciplinas del conocimiento y las instituciones.

La transdisciplinariedad en el sistema de investigación se ha evidenciado principalmente en la puesta en marcha de alianzas entre el sector productivo y los grupos de investigación de la UTB. Estas nuevas experiencias han permitido la generación y transferencia de conocimientos, creación de estructuras teóricas, métodos de investigación y formas de práctica claros y propios, que difícilmente pueden ser relacionados a una disciplina del conocimiento en particular, pero que son el resultado de un proceso creativo que en su mismo desarrollo permite que confluyan agentes de conocimiento con capacidad para dar solución a necesidades y problemas desde diferentes enfoques.

### **Innovación abierta**

Acorde con las tendencias internacionales en lo concerniente a investigación, desarrollo e innovación, la UTB ha estructurado su Sistema de Investigación como un modelo de innovación abierta.

En el contexto del Caribe colombiano, tan necesitado de conocimiento pertinente aplicado al desarrollo y a la resolución de múltiples problemáticas que lo aquejan en los aspectos humano, social, político, económico, medioambiental y en infraestructura física y tecnológica, y habiendo definido en el Plan de Desarrollo UTB al 2014 el objetivo de consolidar a nuestra institución como una universidad competitiva para una sociedad del conocimiento, se entiende que la UTB enfatice su compromiso misional con el conocimiento científico y la innovación en el quinquenio 2009-2014, respondiendo a su propósito como universidad tecnológica de investigación científica.

Los retos que implican el gran propósito de la acreditación institucional y la declaración del 2009 y del quinquenio

2009-2014 como años dedicados a la ciencia y la innovación, son una forma eficaz de dirigir todos los esfuerzos al desarrollo empresarial, social y regional, fortaleciendo la comunidad universitaria y el proyecto educativo institucional como aliados estratégicos.

El enfoque del sistema de innovación abierto va más allá de la mera interacción con agentes externos, significa una nueva visión de las relaciones consistente en el trabajo en red con todas las organizaciones y personas relacionadas con los resultados de las investigaciones de tal forma que el trabajo sea enriquecido con los aportes de nuevas ideas y colaboraciones: Conectar + Desarrollar (C+D).<sup>7</sup>

Bajo este enfoque se posibilita la diversificación de los lugares en que puede crearse conocimiento (además de las universidades, se integran los centros de investigación, las empresas, los organismos públicos, entre otros) y la producción de conocimiento va alejándose cada vez más de la actividad tradicional de las disciplinas para pasar a nuevos contextos de la sociedad.<sup>8</sup>

Los proyectos de investigación, cooperación y alianzas estratégicas que la UTB ha realizado con las empresas, el Estado, otras universidades y entidades en el plano nacional e internacional, han sido un avance fundamental en la cultura de innovación abierta que se está desarrollando en la institución, y, además, han permitido trabajar en la solución de problemas reales y demandas de las empresas y la comunidad, conseguir nuevas formas de financiación de la investigación y definir políticas de propiedad intelectual que permitan continuar con las colaboraciones y la construcción de relaciones efectivas.

---

<sup>7</sup> Chesbrough, Henry (2003). *Open Innovation*.

<sup>8</sup> Gibbons Michael (1998). *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*. Documento presentado como una contribución a la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la Unesco, en 1998. Consultado en internet el 21 de noviembre de 2006, en: [http://www.humanas.unal.edu.co/contextoedu/docs\\_sesiones/gibbons\\_victor\\_manuel.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/contextoedu/docs_sesiones/gibbons_victor_manuel.pdf)

## Responsabilidad social universitaria

En los últimos años, la creciente inquietud pública por temas que se relacionan con el medio ambiente, la salud, las comunicaciones, la privacidad, la procreación y demás, ha tenido gran impacto en el ámbito empresarial.

Ante tal cantidad de iniciativas, otro tipo de organizaciones distintas a las empresas han comenzado a realizar adaptaciones en sus estándares de gestión e instrumentos de evaluación, para poder mostrar su compromiso con la responsabilidad social. De esta dinámica no ha escapado la UTB, que ha venido pensando este asunto y ha estimulado la expansión de la producción de conocimiento atendiendo a su vocación con la justicia y la transformación del entorno.<sup>9</sup>

En concordancia con estas tendencias, la UTB, desde su plan de desarrollo estratégico y prospectivo al 2014, le apuesta al desarrollo regional mediante la realización de múltiples actividades en los campos educativo, cultural y de investigación, asumiendo una responsabilidad frente al proceso del país, de la región y del entorno local. Esto implica actuar de manera innovadora y proactiva en la solución de los problemas de nuestra sociedad, caracterizada por grandes brechas, en donde está comprometido el bienestar de su población, su identidad, su autonomía y su viabilidad.

Las implicaciones institucionales de esta apuesta se refieren al desarrollo periférico y a la expansión territorial de la universidad; a las políticas encaminadas a lograr el acceso de la población de bajos estratos; consolidación de la cultura del emprendimiento; a constituirse en el brazo académico de los empresarios, lo cual implica ser socios estratégicos en procesos de

---

<sup>9</sup> Vergara, Algemiro (2007). *Responsabilidad social universitaria: entre la economía y la esperanza*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. En: Ponencia en el 1 Seminario Internacional de Responsabilidad Social. Universidad de Valparaíso, Chile. 2-4 de abril de 2007.

investigación que permitan generar y transferir conocimientos para la innovación en productos y servicios y desarrollos tecnológicos. Asimismo, reforzar las prácticas profesionales y sociales como un elemento integral de la formación universitaria.

La responsabilidad social y su integración con la universidad, cuentan con amplio debate en la actualidad. Las discusiones giran principalmente en torno a la vocación a la que está llamada la universidad de generar un conocimiento que vele por la promoción de la justicia y la articulación de las relaciones Universidad-Empresa-Estado para una responsabilidad social conjunta.

### **Sistema de base amplia para el control de la calidad**

Más allá de ser asociada con aspectos académicos, económicos y de gestión, la calidad de la educación superior en la UTB es también vista como un proceso orientado a garantizar competitividad, desarrollo y bienestar en un entorno heterogéneo en el que el principal motor de desarrollo es la aplicación e innovación de conocimiento.

Con la apuesta de «Una universidad investigativa»: que genera, transmite y difunde conocimientos, la calidad deja de ser un concepto abstracto para entenderse como calidad institucional integral, concepto que se vincula con la integración Universidad-Empresa-Estado, la implementación del modelo de acreditación y los retos de la sociedad del conocimiento, que exigen que la universidad tenga un papel fundamental en la perspectiva de la sociedad actual, sobre todo porque puede llevar a cabo cambios fundamentales en sus modelos de formación, de aprendizaje y de innovación.

En aras de orientar el desarrollo de la educación superior hacia una sociedad del conocimiento, la UTB se encuentra en un

proceso de redefinición del papel que la universidad ha de asumir como tal con protagonismo en las esferas de la vida política, social y económica, representado en la intermediación de la producción y la transferencia de nuevos conocimientos y tecnologías.<sup>10</sup>

## EL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN

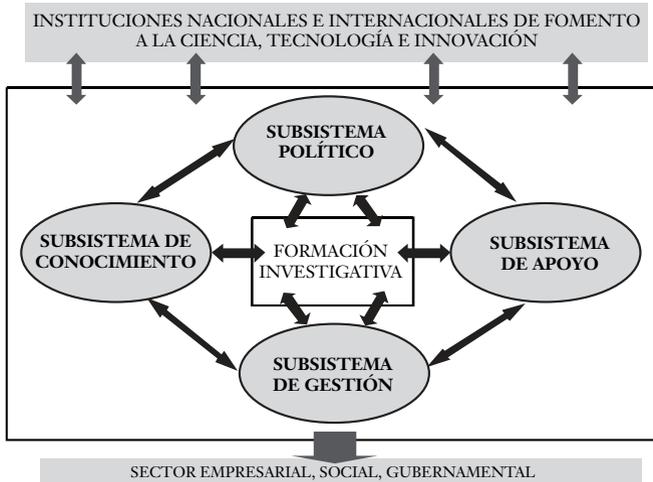
La UTB define su Sistema de Investigación como «la relación sistemática de cuatro elementos organizacionales o subsistemas relacionados entre sí»: el subsistema político, compuesto por las autoridades académicas de la universidad que definen la política en materia de innovación e investigación; el subsistema de conocimiento, compuesto por institutos, grupos y semilleros de investigación; el subsistema de apoyo compuesto por todas las unidades administrativas que prestan sus servicios al quehacer investigativo; y el subsistema de gestión, que tiene por objeto generar mecanismos adecuados para la transferencia de conocimiento a la sociedad.

La siguiente figura muestra gráficamente los subsistemas y sus relaciones en doble vía entre cada uno de ellos, orientándose a dar dinamismo a la formación investigativa, los cuales a su vez se interrelacionan con instancias nacionales e internacionales que apoyan la innovación tales como el CODECYT, Consejo Departamental y Nacional de Competitividad, la Red Colombiana de Ingeniería, y con los sectores empresarial, gubernamental y social.

---

<sup>10</sup> Didriksson, Axel (2008). Contexto global y regional de la educación superior en América Latina y el Caribe. En: *Conferencia Regional de Educación Superior 2008 Unesco – Iesalc*. Cartagena de Indias.

**Figura 9**  
**Esquema del Sistema de Investigaciones de la UTB**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). Reglamento de investigaciones

### Subsistema político

Para dinamizar las actividades de investigación y desarrollo hacia su regulación y estructura, se aprueban lineamientos estratégicos, políticas y normativas en este sentido. Esta dinámica se trabaja desde el Subsistema Político, el cual requiere de recursos tanto humanos como físicos y financieros dispuestos de manera tal que en conjunto logran una potencialización de las actividades de I+D en la universidad.

Para la UTB, el Subsistema Político se encuentra conformado por instancias como el Consejo Superior, el Consejo Académico, la Rectoría, la Vicerrectoría Académica, el Comité de Investigaciones y el Comité Científico de la facultad.

Teniendo en cuenta las normas y políticas que direccionan el comportamiento de la institución tanto en las relaciones con

el entorno como en aspectos internos, se visualiza el Plan estratégico de investigaciones, el Plan maestro de infraestructura y el Reglamento de investigaciones, como factores importantes dentro del subsistema político que dinamizan la investigación en la institución.

Adicionalmente, normativas como el Reglamento de propiedad intelectual, el proyecto editorial, estímulos a la actividad investigativa y la estructura de la Dirección de Investigación e Innovación, se constituyen en elementos dinámicos con inherencia a nivel de facultades.

Las políticas que direccionan la institución en materia de innovación e investigación son definidas por un equipo estratégico liderado por el Consejo Superior y están notablemente relacionadas con aspectos de los subsistemas de Conocimiento y Gestión, tales como la vinculación y formación del talento humano y las políticas de propiedad intelectual y de transmisión de conocimiento en la universidad; sin embargo, esto conlleva la planificación, la asignación y el control de los recursos financieros, bibliográficos, informáticos y de laboratorio de los que dispone la UTB (subsistemas de apoyo), con los cuales se hace posible el desarrollo de la calidad institucional.

### **La política de investigación y la definición de líneas y proyectos prioritarios**

En concordancia con su misión de universidad, la UTB impulsa la investigación en su quehacer académico y la articula con la práctica empresarial. Desde el 2004, y para darle mayor énfasis a este componente, se institucionalizó el quinquenio de la investigación en la UTB. Estas acciones están encaminadas a fortalecer este aspecto y la formación de profesionales investigadores que aporten de manera innovadora y creativa al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Las siguientes constituyen las políticas de investigación en la UTB:<sup>11</sup>

- La investigación y su desarrollo responderán a las necesidades actuales y futuras de la región y el país, así como a los requerimientos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y sus programas nacionales, en el marco de la función principal de la educación superior.
- La UTB organizará su actividad investigativa a través de grupos y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, considerando las prioridades del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y las pautas de Colciencias, con la participación de docentes y estudiantes, de acuerdo con las condiciones de desarrollo académico de las distintas facultades y demandas del entorno.
- La Dirección General de la UTB se orientará y trabajará con el criterio de considerar la investigación como un componente de la Programación Académica y Administrativa en cada una de las facultades y en la Dirección de Investigación e Innovación.
- Serán definidos y aprobados anualmente los recursos, estrategias y metas a desarrollar por las facultades y la Dirección de Investigación e Innovación para llevar a cabo los proyectos y actividades.
- La Dirección de Investigación e Innovación y las decanaturas promoverán, apoyarán y gestionarán condiciones para que se materialice y consolide la disposición y decisión de los docentes investigadores de conformar grupos de investigación y/o ejecutar proyectos.
- La superación del recurso humano de la institución, a través de la formación académica de posgrado y actuali-

---

<sup>11</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2005). *Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias.

zación profesional específica de los docentes e investigadores, se promoverá y apoyará como herramienta básica para el fortalecimiento de los procesos investigativos.

- Serán priorizados por la institución los proyectos de investigación que se ejecuten con financiamiento externo y que manifiesten un elevado nivel de integración entre las fortalezas científicas y académicas de la institución, ya sea internamente entre sus docentes, o con docentes investigadores de otras instituciones.
- La componente investigativa en la formación integral de los estudiantes será desarrollada a través de cursos y actividades relacionados con la formación investigativa del plan de estudios, estrategias pedagógicas aplicadas transversalmente en el desarrollo de las distintas áreas de formación del plan curricular, la participación y el desarrollo en el Programa Semillas para la Investigación y la participación de los estudiantes en los proyectos que lleven a cabo los grupos de investigación y los profesores investigadores.
- El vínculo con el sector empresarial, gubernamental y social será el elemento fundamental que relaciona a los docentes investigadores y educandos con los problemas existentes en el entorno, convirtiéndose en la fuente más importante para la solución científico-tecnológica de dichos problemas.
- La vinculación de los docentes a los procesos de investigación, tanto al nivel formativo como de producción científica, se debe convertir en un insumo que facilite un proceso de retroalimentación a través del cual se pueda fortalecer la docencia, tanto en pregrado como en posgrado, transformando el quehacer docente y el enfoque pedagógico, y contextualizando los contenidos de los planes de asignatura y curriculares.

- Igualmente, la investigación aparece fuertemente ligada a la proyección social de la universidad. No podría ser de otra forma, puesto que ella posibilita tener un conocimiento más profundo de las necesidades económicas y sociales y, en consecuencia, ofrecer alternativas de soluciones prácticas a las mismas.

### **La política de investigación: misión y proyecto educativo institucional**

La UTB manifiesta desde su misión institucional su orientación investigativa, ofreciendo a su comunidad académica espacios para compartir su proyecto educativo dentro de altas exigencias académicas y con responsabilidad social, teniendo como prioridad el desarrollo regional. Asimismo establece su modelo pedagógico,<sup>12</sup> desde el proyecto educativo institucional, el cual presenta el principio de la investigación, entendido como la actividad permanente que acompaña el proceso de aprendizaje en la formación de una actitud investigativa, con pensamiento crítico y autónomo; en este sentido, la investigación se orienta a la reflexión crítica para aplicar conocimientos, tecnologías y artes, así como la renovación de conocimientos en todas las áreas correspondientes, al igual que el desarrollo tecnológico y los servicios científicos y técnicos, como elementos de formación de docentes y estudiantes universitarios.

Adicionalmente, se presenta el principio de la innovación y la creatividad como pieza fundamental, tanto para los docentes como para los estudiantes, para el logro de autonomía, creación y desarrollo de conocimientos y sus formas de aplicación en diversos contextos.

---

<sup>12</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2003). *Modelo pedagógico de la Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias, p. 14.

En este sentido, la UTB le apuesta, desde su visión institucional, a su proyección como universidad competitiva para la sociedad del conocimiento, para lo cual fueron planteadas en su momento apuestas hacia el futuro que se constituyen en desafíos para cumplir con esta proyección, lo cual se está cultivando desde el presente a partir de las dinámicas institucionales derivadas del Sistema de Investigaciones.

Entre las apuestas planteadas se encuentra como primer aspecto la proyección de la UTB como «Una universidad investigativa», capaz de generar, transmitir críticamente, aplicar y conservar el conocimiento, fortaleciendo aspectos como la capacidad de investigación desde las diferentes facultades; orientación de la investigación hacia sectores productivos estratégicos en la región, como el petroquímico-plástico, marítimo y portuario, energético, turismo, biotecnología, desarrollo regional, pobreza, medio ambiente, entre otros; gestión de posgrados y de investigación científica y tecnológica; así como su posicionamiento como centro de excelencia académica.

Otra de las apuestas a las que apunta la UTB es a su proyección social y compromiso con la formación integral y transformación del entorno. En este sentido, la institución se proyecta hacia el desarrollo regional mediante actividades tanto de formación como de investigación que propendan por dar solución a problemas de la sociedad.

En definitiva, la Universidad Tecnológica de Bolívar se proyecta como una universidad con una gestión institucional innovadora, la cual se concibe desde el fortalecimiento de sus ejes centrales impulsando las relaciones con agentes externos, creando unidades administrativas que propendan por el desarrollo de actividades de investigación, desarrollo e innovación, generando nuevas fuentes de financiación, estableciendo el clima innovador al interior de la institución, fortalecido a partir de los cambios en su cultura organizacional.

### *La política de producción intelectual*

Teniendo en cuenta los cambios que sobrevienen a la implementación del Sistema de Investigaciones en la UTB, se establece la política de producción intelectual dinamizada mediante el Reglamento de propiedad intelectual aprobado el 3 de abril según consta en Acta de Consejo Académico No. 4 de 2008 y publicado mediante Resolución de esta instancia No. 7 de 2008.

En este documento se definen claramente las reglas por las cuales se orientan las relaciones que en materia de propiedad intelectual se desarrollen entre la UTB y sus docentes, estudiantes, personal administrativo y demás personas vinculadas a su servicio. Estas relaciones están basadas en el principio de la buena fe, el respeto de los derechos morales y patrimoniales de las obras y la función social de la producción intelectual.<sup>13</sup>

Asimismo, la UTB promueve la publicación a través de convocatorias abiertas al interior de la institución en el marco del proyecto editorial, específicamente con la Convocatoria de Productividad Intelectual que se realiza cada dos años desde el 2005, en esta se aprueban las obras a publicar previo cumplimiento de las exigencias establecidas y la aprobación del Comité Editorial. En el Reglamento de propiedad intelectual se definen las pautas relacionadas con los contratos de edición y el pago de regalías.

Adicionalmente, la propiedad industrial incluye nuevas creaciones, signos distintivos de la UTB, políticas para el uso de estos signos, secreto industrial, titularidad de los derechos de propiedad industrial en la Universidad, protección de los productos derivados de la ejecución de proyectos de investigación, docencia o actividades inherentes a la relación laboral, explota-

---

<sup>13</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). *Reglamento de propiedad intelectual*. Aprobado el 3 de abril según consta en Acta de Consejo Académico No. 4 de 2008 y publicado mediante Resolución de esta instancia No. 7 de 2008. Cartagena de Indias.

ción de los derechos de propiedad intelectual, regalías y distribución de las mismas.

En cuanto a las actividades de transferencia de conocimiento, la protección a la producción intelectual se trabaja desde la revisión de la oferta tecnológica de servicios y conocimiento apoyada por la visita de los miembros de los grupos de investigación a la industria, para identificar los problemas técnicos que padezcan y suministrarles propuestas tendientes al mejoramiento y aumento de la competitividad y productividad que se desarrollaren en el marco de convenios específicos para la ejecución del proyecto de investigación (actividades de transferencia de conocimiento) y acuerdos de confidencialidad para proteger dichas actividades.

Para la UTB, el órgano asesor en materia de propiedad intelectual es el Comité de Propiedad Intelectual, el cual asesora a la institución en el manejo de las relaciones del derecho de propiedad intelectual resultado de las relaciones con la comunidad académica en general, como también con personal ajeno a la institución.

Este comité se encarga de cumplir y hacer cumplir las políticas, normas y procedimientos vigentes en la UTB, relacionados con la propiedad intelectual, así como de difundirlas en la comunidad universitaria, promoviendo el trabajo integrado entre facultades y dependencias.

El Comité de Propiedad Intelectual lo componen representantes de Rectoría, Vicerrectoría Académica, Vicerrectoría Administrativa, Dirección de Investigación e Innovación, decanos de facultad y docentes investigadores.

### ***La investigación en la UTB: marco legal e institucional de la investigación***

Como se anotó hace algunas páginas, para la UTB la investigación es el factor propulsor para el logro de sus objetivos estratégicos.

Dicha actividad investigativa se encuentra regida por los principios de autonomía, libertad de pensamiento, pluralismo ideológico, libertad de cátedra y aprendizaje, mérito, pertinencia, responsabilidad y honestidad. En este sentido, la UTB presenta el Reglamento de investigaciones para direccionar su actividad investigativa considerando los siguientes aspectos:<sup>14</sup>

- La Ley 30 de 1992, «Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior», define que la investigación científica, tecnológica, artística y humanística es una de las finalidades que una institución de educación superior debe cumplir para ser considerada como universidad y reconoce a las universidades el derecho de darse y modificar sus estatutos.
- La UTB tiene como misión la formación e investigación, con vocación empresarial, donde la comunidad académica —estudiantes y profesores, los empresarios y la sociedad— encuentre el escenario adecuado para compartir un proyecto educativo crítico, flexible y global, a través del cual aprenda a conocer, hacer, convivir y ser, dentro de altas exigencias académicas y con un sentido de responsabilidad social conducente al mejoramiento de la calidad de vida de nuestra ciudad y del Caribe.
- A través de su actividad de investigación la UTB busca armonizar la realidad institucional y los propósitos de la investigación con las necesidades de la sociedad.
- Es propósito de la UTB avanzar en la construcción de una cultura investigativa que defina y fomente las interacciones de la investigación con la docencia, la gestión,

---

<sup>14</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). *Reglamento de investigaciones*. Aprobado el 3 de abril de 2008 según consta en Acta de Consejo Académico No. 4 de 2008 y Resolución de esta instancia No. 5 de 2008.

la extensión y proyección social, ejes de la acción académica e institucional de la universidad.

- En el año 2002, la UTB inició un proceso de direccionamiento estratégico, en el cual la investigación académica, el desarrollo de la formación docente y los incentivos a las publicaciones de los resultados investigativos se definen en conjunto como el eje principal para lograr una universidad más comprometida con la calidad de la educación superior y con una genuina proyección de servicio a la sociedad.
- El 3 de abril del 2008, el Consejo Académico según acta No. 4 del 2008 y Resolución de esta instancia No. 5 del 2008 adoptó el Reglamento de investigaciones vigente a la fecha.
- En el Plan de desarrollo estratégico y prospectivo al 2014: más allá de la meta, elaborado en el 2006, la universidad, en su ruta hacia la excelencia, tiene como visión al 2014 convertirse en una universidad competitiva para una sociedad del conocimiento, lo cual significa su consolidación como una universidad investigativa, internacional, humana y social, con orientación al desarrollo empresarial y regional.
- La UTB define y actualiza periódicamente las áreas estratégicas de investigación que propician la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, articulando la investigación con la docencia.
- Se ha organizado el Sistema de Investigación en la UTB, se han impulsado diferentes formas de investigación y reglamentado sus aspectos académicos y administrativos.
- La aprobación de la Ley 1286 de Ciencia, Tecnología e Innovación, por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, fortalece el sistema nacional de innovación en Co-

lombia, entre otras disposiciones. Para la Universidad Tecnológica de Bolívar, como un agente de la comunidad científica del país, esta nueva ley predice un futuro de nuevas oportunidades que apoyarán los esfuerzos institucionales que se vienen dando por consolidar los grupos e institutos de investigación en la comunidad científica de la región y el país, y que estos puedan darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía, y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional.

### **Subsistema de gestión**

El subsistema de gestión del Sistema de Investigaciones de la UTB fomenta, promueve y facilita las relaciones entre los elementos de los demás subsistemas de su área de influencia con los otros entornos a través de contactos bilaterales y cataliza las relaciones entre la universidad y su contexto, apoyando a la consolidación de la oferta de productos de investigación aplicada a la solución de problemas del entorno, incorporando la investigación básica.

Las actividades comunes de este subsistema se pueden resumir en los siguientes puntos:<sup>15</sup>

- Sensibilizar a los elementos determinados en los subsistemas y a sus organizaciones sobre los aspectos relacionados con la investigación e innovación, para que se tengan en cuenta en las decisiones generales de los mismos.

---

<sup>15</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). *Reglamento de investigaciones*. Aprobado el 3 de abril de 2008 según consta en Acta de Consejo Académico No. de 2008 y Resolución de esta instancia No. de 2008.

- Promover y facilitar las relaciones entre los elementos de los subsistemas de su área de influencia con los otros entornos, mediante el establecimiento de contactos bilaterales o de acciones colectivas de diversos tipos.
- Diseñar procesos y procedimientos ágiles que permitan el cumplimiento de los objetivos de los grupos de investigación.
- Propiciar el establecimiento de marcos de cooperación ordenados, transparentes y equilibrados con el entorno.
- Gestionar la actividad científica y tecnológica mediante el apoyo a los grupos a través de la promoción, la asesoría, el seguimiento y la administración de proyectos con financiación externa e interna.
- Fomentar la difusión y publicación de resultados de investigación.

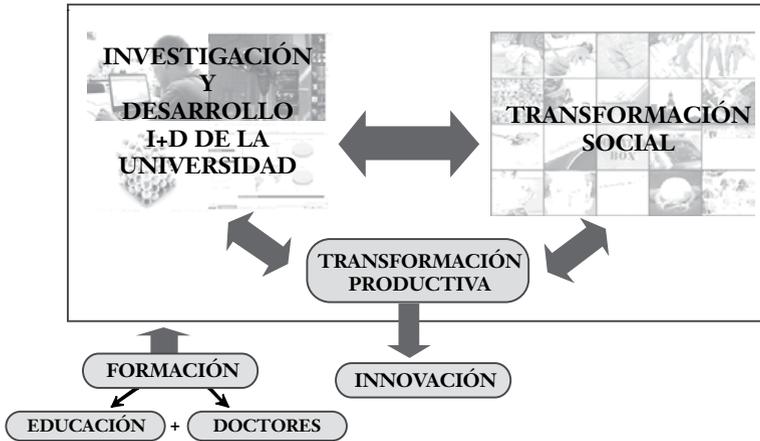
A través del Subsistema de Gestión, el Sistema de Investigación se articula orgánicamente, en el ámbito interno, con los programas de formación de pregrado y posgrado y con los programas de extensión; y en el ámbito externo, con los sectores académicos y productivos, nacionales e internacionales, con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y con el Sistema Nacional de Innovación.

La Dirección de Investigación e Innovación propone los procesos y procedimientos que se requieran para prestar un servicio eficiente y eficaz a los grupos de investigación y para dinamizar el Sistema de Investigaciones de la UTB.

### ***Modelo de gestión del conocimiento***

La UTB define su modelo de gestión del conocimiento como un conjunto de elementos y de relaciones que participan en la

**Figura 10**  
**Proceso de investigación universitaria innovadora**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

producción, la difusión y el uso de conocimientos *nuevos y económicamente útiles* en una región o país determinado.

El enfoque planteado desde la UTB para su Sistema de Investigaciones se basa en el concepto general de Sistema de Innovación desarrollado por Lundvall,<sup>16</sup> quien lo plantea desde la interacción de elementos y relaciones. En este sentido, determinar que la investigación se desarrolla dentro de un sistema, define los elementos y estructuras que lo conforman así como las relaciones entre dichos elementos y hacia el entorno, de manera que se propicie este proceso innovador.

Fernández de Lucio y Castro<sup>17</sup> desarrollaron un modelo de Sistema de Innovación constituido por elementos denomina-

<sup>16</sup> Lundvall, B. A (ed.) (1992). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter: London.

<sup>17</sup> Fernández de Lucio, Ignacio; Castro, Elena (1995). *La nueva política de articulación del Sistema de Innovación en España*. VI Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica.

dos «subsistemas o entornos» los cuales poseen interacción entre sí, con el mercado y con las administraciones a lo largo del proceso de innovación. Este modelo propone cuatro entornos: el científico, que realiza la producción de conocimiento; el tecnológico y de servicios avanzados, que desarrolla tecnologías utilizadas por empresas productivas; el productivo, que genera bienes y servicios innovadores, y el financiero, que ofrece recursos económicos a los elementos de los demás subsistemas o entornos. Adicionalmente, se establecen las relaciones que dinamizan el Sistema de Innovación identificando mecanismos de fomento que potencian la existencia de dichas relaciones y su interacción con los elementos del sistema.

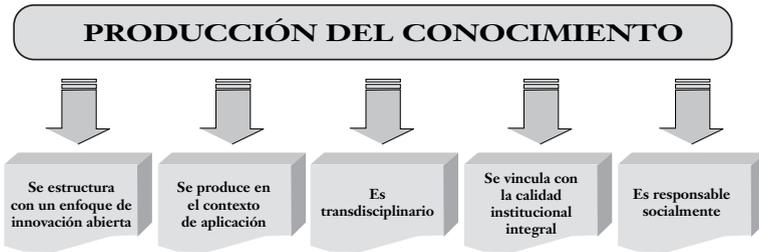
**Figura 11**

**Entornos del Sistema de Investigaciones universitario**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

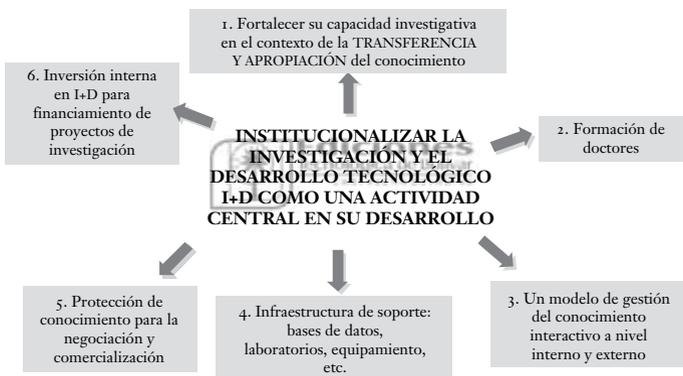
**Figura 12**  
**Elementos que sustentan la producción de conocimiento en la universidad**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

Basándose en los anteriores supuestos, se desarrolla una redefinición de la proyección en cuanto a investigación, desarrollo e innovación, dimensionando los elementos que conforman el Sistema de Investigaciones y sus interacciones, así como

**Figura 13**  
**Estrategias para la institucionalización investigativa**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

las relaciones entre ellos, organizando la investigación como «una práctica permanente, flexible, financiada y coherente con la misión y visión de la universidad».<sup>18</sup>

### *El proyecto editorial de la UTB*

Se entiende la producción intelectual de la UTB como la divulgación, en medios públicos de carácter académico, de los resultados de procesos de investigación, docencia o extensión, en forma impresa, virtual o electrónica.<sup>19</sup>

En el año 2007 se logró reformular el proyecto editorial de la universidad que desarrolla el sello Ediciones Unitecnológica en las siguientes líneas:<sup>20</sup>

Línea 1: Publicaciones de tipo institucional

Línea 2: Publicaciones de unidades académicas

Línea 3: Publicaciones docentes

Línea 4: Publicaciones especiales

Línea 5: Publicaciones electrónicas

El proyecto editorial está gestionado por la Unidad de Publicaciones que tiene como funciones las siguientes:

- Acompañar a la Dirección del Proyecto Editorial, de manera coherente con las políticas institucionales, políticas de publicaciones, planes de desarrollo y otras directrices.

---

<sup>18</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). *Reglamento de investigaciones*. Aprobado por Consejo Académico, Acta No. 4 de 2008. Resolución de Consejo Académico No. 5 de 2008, p. 11.

<sup>19</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2005). *Estatuto docente*. Art. 31. Cartagena de Indias.

<sup>20</sup> Para mayor detalle, véase *La dinámica de la difusión y transferencia de conocimiento*. Proyecto editorial UTB.

- Ejecutar, en coordinación con las unidades académicas y administrativas de la institución y entidades externas, los planes de publicación de acuerdo con las políticas y procedimientos editoriales de la universidad.
- Apoyar, orientar, asesorar y acompañar a las distintas instancias de la comunidad universitaria en la concreción de proyectos de edición.
- Apoyar la selección de las personas que evaluarán y corregirán el estilo de las obras sujetas a edición.
- Coordinar y supervisar el proceso de edición de las obras en conjunto con las entidades o personas que la institución encargue para tal fin.
- Estipular los costos de los planes de publicación y el cronograma para la ejecución de los mismos.
- Participar y coordinar acciones de promoción de mercadeo y despliegue de las publicaciones de la universidad.

### *Transferencia de conocimiento*

Las actividades correspondientes a transferencia de conocimiento son gestionadas por la Unidad de Transferencia de Conocimiento, antes llamada Dirección de Desarrollo Empresarial y Proyección Social. Este nuevo órgano de la Dirección de Investigación e Innovación está conformado por un director, un asistente y un comité de propiedad intelectual.

Los procesos de transferencia de conocimiento en la UTB tienen como objetivos los siguientes:

- Vincular las unidades académicas de la universidad con el entorno, mediante la realización conjunta de programas y proyectos que permitan la transferencia de conocimiento y el apoyo financiero.

- Contribuir a la competitividad del sector productivo mediante la identificación de necesidades de innovación.
- Contribuir a una nueva cultura de desarrollo tecnológico e innovación, mediante la capacitación, la formación de actores en investigación y desarrollo, y en gestión tecnológica.
- Gestionar recursos para el logro de la eficiente transferencia de conocimiento de los resultados de la investigación aplicada y de la innovación.

### **Subsistema de apoyo<sup>21</sup>**

Todas las actividades del Sistema necesitan tanto de un soporte tecnológico para el desarrollo de sus actividades investigativas, como del soporte financiero. Asimismo, se requiere contar con un andamiaje administrativo que fundamente las actividades científicas y tecnológicas para poder lograr los objetivos y metas del Sistema. A este subsistema pertenecen las siguientes áreas:

- Vicerrectoría Administrativa
- Secretaría General
- Dirección de Planeación, Desarrollo y Prospectiva
- Dirección Financiera
- Dirección de Servicios Administrativos
- Dirección de Gestión Humana
- Dirección de Servicios Informáticos
- Dirección de Bibliotecas

---

<sup>21</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). *Reglamento de investigaciones*. Aprobado por Consejo Académico, Acta No. 4 de 2008. Resolución de Consejo Académico No. 5 de 2008.

En cuanto a la infraestructura de apoyo, la UTB dispone de todos los espacios y recursos que la comunidad educativa requiere para el desarrollo de sus actividades, entre los que se encuentran cómodas y amplias aulas de clases dotadas con aire acondicionado, con equipos audiovisuales modernos, aulas de informática con conexión a internet, amplias cafeterías, áreas para actividades al aire libre, auditorios múltiples para actos culturales y bibliotecas, una de ellas abierta veinticuatro horas todos los días de la semana.

### *Recursos bibliográficos*

La información y el conocimiento son esenciales en el establecimiento de los objetivos de la universidad. Las formas mediante las cuales la información es seleccionada, adquirida, almacenada, procesada y distribuida, determinarán el nivel de éxito de la docencia, la investigación y la extensión.

Por tanto, la UTB cuenta con biblioteca y hemeroteca abiertas veinticuatro horas todos los días de la semana. El sistema de bibliotecas de la universidad está presente en cada una de sus sedes ofreciendo un servicio de vital importancia puesto que es una combinación orgánica de personas, recursos, colecciones locales y virtuales e infraestructura, cuyo propósito es apoyar a los usuarios en el proceso de transformar la información en conocimiento.

Las bibliotecas de la UTB poseen un carácter universitario con un amplio enfoque de proyección social que incluye público externo, por eso se procura facilitar la rotación interna y externa de las colecciones bibliográficas. La universidad ha delegado en el Comité de Biblioteca la reglamentación en el uso y administración de este importante ente.

### ***Recursos informáticos***

La apuesta de una universidad con visión de futuro está sustentada en el desarrollo de competencias institucionales para ser innovadores con un soporte de virtualización y un modelo flexible para el logro de los objetivos planteados. En este sentido, la UTB proporciona a la comunidad universitaria desde los medios, conexiones y recursos informáticos hasta sistemas de información complejos que agilizan la gestión institucional y permiten que la universidad esté a tono con los avances científicos y tecnológicos.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al plan de desarrollo al 2014, pone en evidencia la necesidad de crear y/o fortalecer las dependencias académicas y administrativas de la universidad que velan por este propósito.<sup>22</sup>

### ***Tecnológica Virtual:***

En enero del 2007 se creó la Tecnológica Virtual para promover y apoyar el uso de las TIC en los procesos académicos y coordinar todos los programas en modalidad virtual, con dos líneas de trabajo definidas; por un lado, el apoyo al modelo educativo siglo XXI, y por el otro, la generación de programas de formación encaminados a satisfacer las necesidades educativas de poblaciones apartadas y de difícil acceso.

La Tecnológica Virtual maneja la oferta de programas y cursos virtuales, semivirtuales y apoyados en tecnología de la universidad.

---

<sup>22</sup> «Tecnológica Virtual, en línea contigo». En: *El Cartero*. No. 183 Sección principal, 23 de julio de 2006.

*Sistema Integrado de Recursos de Información Universitaria para el Servicio, Sirius:*

En la visión de consolidar una universidad investigativa cobra vital importancia la sistematización de los procesos, las herramientas tecnológicas de apoyo y las competencias del talento humano que soportarán todo el desarrollo. Por ello, también se han implementado nuevos programas de incentivos y capacitación a personal docente y administrativo.

Con la firma del contrato entre la UTB y la empresa SunGard sct Higher Education, se dio inicio a uno de los proyectos más trascendentales para la vida institucional, el proyecto Sirius, que consiste en el montaje y puesta en funcionamiento del sistema de información banner-alumnos configurada según las necesidades de la UTB.

Este es un proyecto histórico y estratégico para la universidad que viene a complementar las mejoras y cambios ya introducidos en años anteriores para el fortalecimiento del proyecto educativo y modelo pedagógico, y las inversiones en apoyos a la docencia como la biblioteca, los laboratorios, el plan de desarrollo profesoral, de investigaciones y de internacionalización de la universidad, y que brindará la posibilidad de mejorar la gestión y los servicios a todo nivel, brindando información oportuna y en tiempo real sobre todos los aspectos de la actividad institucional.

***Recursos de laboratorio***

La UTB dispone de laboratorios competitivos para los grupos de investigación y las empresas de la región Caribe en las facultades de Ciencias Básicas (tres), Ciencias Sociales y Humanas (ocho) e Ingeniería (catorce):

LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS:

- Física mecánica
- Física eléctrica
- Química

LABORATORIOS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS:

- Sensopercepción
- Psicología experimental
- Psicometría
- Neurociencias
- Video
- Audio
- Prensa
- Fotografía

LABORATORIOS DE INGENIERÍA:

- Salud ocupacional
- Simulación de procesos
- Producción
- Máquinas eléctricas
- Mediciones eléctricas
- Máquinas hidráulicas
- Metalografía
- Resistencia de materiales
- Integrado
- Máquinas térmicas
- Electrónica digital
- Electrónica analógica
- Procesos digitales
- Fundición

### ***Recursos financieros***

Los diversos grupos de investigación que existen en la UTB han logrado, gracias a una inteligente y ágil gestión, la dinámica para desarrollar alianzas exitosas con las empresas aplicando estrategias efectivas que les permiten integrarse fácilmente con el sector industrial. Este hecho se ha traducido en la diversificación de fuentes de financiación para proyectos de investigación permitiendo que en ellos ingresen recursos propios de la universidad, Colciencias y otras entidades.

El Estado colombiano, con el ánimo de incentivar la actividad de I+D en las empresas y propiciar la articulación Universidad-Empresa, otorga ciertos incentivos que fomentan el interés del sector privado para trabajar mancomunadamente con la universidad, los cuales pueden clasificarse en incentivos tributarios y líneas de cofinanciación para proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

### **Subsistema de conocimiento<sup>23</sup>**

El subsistema de conocimiento tiene como objetivo generar y adaptar conocimiento al interior de la universidad. Es el subsistema que alimenta directamente el proceso de investigación tanto formativo como en sentido estricto. A este subsistema pertenecen el talento humano (estudiantes e investigadores), las varias configuraciones de estos (grupos, programas curriculares, institutos, centros y semilleros de investigadores) y organizaciones temáticas (líneas de investigación, escuelas de pensamiento). Los principales productos de este subsistema son las publicaciones y las patentes.

---

<sup>23</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). Reglamento de investigaciones. Aprobado por Consejo Académico, Acta No. 4 de 2008. Resolución de Consejo Académico No. 5 de 2008.

El subsistema de conocimiento está constituido por:

- Las diferentes formas de organización de los investigadores.
- Las instancias académicas-administrativas encargadas de gestionar y dirigir la investigación hacia el interior de la universidad.

La UTB reconoce las siguientes formas colectivas para la investigación:

- Semilleros de investigación
- Grupos de investigación
- Centros de investigación (incluidos los de innovación y desarrollo tecnológico)<sup>24</sup>
- Maestrías
- Doctorados

En la perspectiva de la producción del conocimiento para el fortalecimiento de proyectos que puedan apalancar fondos nacionales e internacionales, la UTB realiza investigación básica a través del Programa Semillas para la Investigación, Jóvenes Investigadores e Innovadores UTB y proyectos de maestría y doctorado. Para este fin se apoya principalmente en Recuperación Contingente —Colciencias, fondos internacionales y financiación interna de proyectos.

Las instancias académico-administrativas de orientación, dirección y gestión de la investigación en la UTB son:

- Consejo Superior
- Consejo Académico

---

<sup>24</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). *Directrices para la administración de grupos y centros de investigación*. Aprobado el 3 de abril según consta en Acta de Consejo Académico No. 4 de 2008 y publicado mediante Resolución de esta instancia No. 6 de 2008.

- Comité de Investigaciones
- Vicerrectoría Académica
- Dirección de Investigación e Innovación
- Facultades y programas académicos
- Comité Científico de facultad

*El Consejo Académico* de la universidad, dentro de sus funciones estatutarias, aprueba las políticas, planes y estrategias para promover y fomentar la investigación y aprobación de recursos para la ejecución de proyectos. También establece los programas y sistemas de evaluación y autoevaluación de la actividad científica y todas las actividades académicas.

*El Comité de Investigaciones* es la instancia encargada de proponer políticas, planes y estrategias para promover y fomentar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico y de velar por el funcionamiento, los resultados y la evaluación del Sistema de Investigación.

El Comité de Investigaciones es presidido por el rector, cuando lo considere necesario, y está conformado por los siguientes miembros:

- El vicerrector académico
- El director de investigaciones (asume las funciones de secretario)
- Los decanos de facultad
- El director de Desarrollo Empresarial y Proyección Social
- Un investigador en representación de cada facultad, elegido por votación entre sus investigadores

*La Dirección de Investigación e Innovación* es la unidad estratégica de la universidad que depende de la Vicerrectoría Académica para la gestión de las actividades científicas y tecnológicas

(ACYT), mediante el apoyo y soporte administrativo a los grupos de investigación en la producción, difusión y transferencia de conocimiento. Facilita los procesos de articulación entre la academia, los grupos de investigación y el área administrativa para el logro de los objetivos de los grupos.

### *Talento humano*

La UTB, en su interés de fomentar la cultura de la investigación, considera necesario el planteamiento y la ejecución de políticas institucionales encaminadas a lograr una comunidad académica investigativa que indague sobre los diferentes ámbitos de la ciencia y de la tecnología. Para ello señala como lineamientos de formación los siguientes:<sup>25</sup>

- Interlocución de los investigadores con la sociedad para enriquecer las decisiones sobre las prioridades y pertinencia de la investigación, y para orientar la difusión de los resultados.
- Apoyar la asistencia a eventos en los cuales se fomente la investigación mediante la presentación de ponencias y otras modalidades que permitan la socialización de los avances investigativos.
- Adopción del trabajo en grupo como estrategia para la producción de conocimiento y fomento de la generación de semilleros y jóvenes investigadores.
- Formación de recursos humanos para la investigación y fortalecimiento de la relación entre grupos de investigación y el desarrollo académico de los programas de pregrado y posgrado.

---

<sup>25</sup> Mestre, Gilma (2006). *Plan de formación docente*. Universidad Tecnológica de Bolívar; Cartagena de Indias.

- El fortalecimiento de los grupos de investigación permitirá la definición de nuevas líneas de trabajo investigativo desde los cuales se pueda fortalecer el componente académico para el desarrollo de nuevos programas de posgrado con proyección científica y consolidación de una comunidad académica.
- La producción académico-científica de los grupos de investigación servirá de fundamento para el desarrollo de actividades de consultoría, asesoría y prestación de servicios técnicos por parte de los investigadores y programas académicos. A su vez es un elemento para la asignación de bonificaciones a los docentes.
- Fortalecimiento de la estructura organizativa de las facultades con coordinadores de investigación que articulen la actividad de investigación de los diferentes programas con las de los posgrados.
- Realización de convocatorias internas que estimulen el trabajo del docente con colectivos de estudiantes.
- Serán definidos y aprobados anualmente los recursos, estrategias y metas a desarrollar por las facultades y la Dirección de Investigación e Innovación para llevar a cabo los proyectos y las actividades.
- La vinculación de los docentes a los procesos de investigación, tanto al nivel formativo como de producción científica, se debe convertir en un insumo que facilite un proceso de retroalimentación a través del cual se pueda fortalecer la docencia, tanto en pregrado como en posgrado, transformando el quehacer docente y el enfoque pedagógico y contextualizando los contenidos de los planes de asignatura y curriculares.

Adicional a los lineamientos relacionadas con incentivos y estímulos a investigadores, y según lo dispuesto en el artículo 50

del Reglamento de investigaciones, anualmente la Dirección de Investigación e Innovación, las facultades y la Coordinación de Desarrollo Profesor y Proyectos Académicos presentan al Comité de Investigaciones los programas que realizarán conjuntamente, dirigidos a fortalecer la gestión de la universidad para mejorar la capacidad investigativa y la cooperación internacional en los siguientes campos:

- Becas para estudios de maestría y de doctorado.
- Programas con instituciones extranjeras reconocidas en investigación, para la cooperación por medio de pasantías y capacitación para los investigadores.
- Desarrollo de mecanismos e instrumentos para obtener información sobre oportunidades para la financiación de proyectos de investigación en el ámbito internacional.
- Aprovechamiento de los vínculos ya establecidos con instituciones extranjeras de reconocimiento científico y tecnológico en el ámbito internacional (relaciones establecidas por medio de los becarios y profesores de la universidad), para desarrollar programas de cooperación para la investigación.

#### *Desarrollo profesoral (doctores y magísteres)*

Desde finales de los ochenta, la UTB ha venido apoyando a los docentes con políticas de préstamos y de bonos beca-crédito para acceder a niveles de maestría a través del convenio con el ITESM de Monterrey. Luego, en el 2003, la universidad emprendió con más fuerza el compromiso de apoyar a los docentes de planta que no habían alcanzado título de posgrado para que los realizaran en universidades nacionales. Se firmó, entonces, un convenio con la Universidad de los Andes (Bogotá), para que los docentes que tomaron la decisión de superar su nivel de estudios

de pregrado lo hicieran en dicha universidad, con licencia remunerada y un apoyo del 50% para la matrícula. Algunos asistieron a otras universidades nacionales tanto privadas como del Estado, como la UIS, la del Rosario, la del Norte y la Nacional. Igualmente, en este momento hay docentes en licencia de estudios en España, Estados y Brasil.

Este antecedente permitió la apertura en el 2004 del programa Coterminal, con el cual los docentes pudieron acceder a la maestría con el apoyo del Fondo Andes-UTB. Estos estudiantes, al finalizar la maestría, se han ido incorporando a la UTB y constituyen el grupo de docentes investigadores del relevo generacional.

Con el fin de tener docentes con formación internacional, la UTB ha realizado convenios y alianzas con fundaciones y universidades, entre las cuales están la Fundación Carolina y la Red Universitaria José Celestino Mutis. También se ha accedido a becas de Colciencias, Icetex, Fulbright, entre otros.

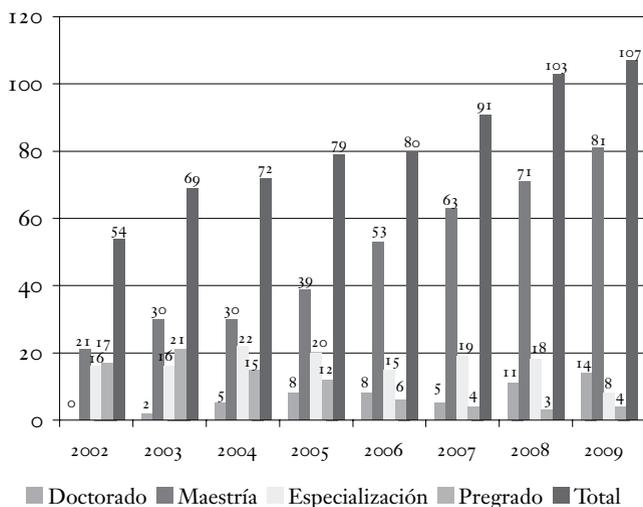
La siguiente gráfica muestra la composición por títulos académicos de los docentes de planta de la UTB en la que se aprecia el aumento de docentes con maestría y a su vez la disminución de los docentes con solo pregrado.

**Tabla 3**  
**Formación de docentes de tiempo completo**

Tipo de formación	2002	2009
Doctorado	0	14
Maestría	21	81
Especialización	16	8
Pregrado	17	4
Total	54	107

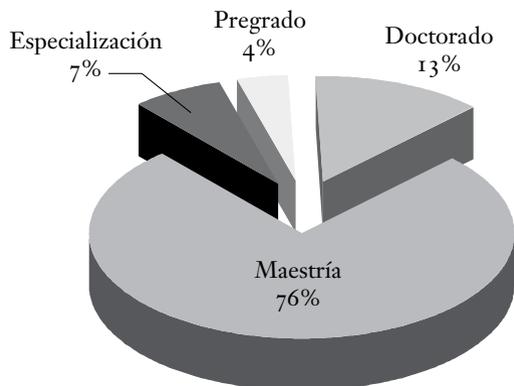
**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar, Coordinación de Formación Profesor y Proyectos Académicos

**Figura 14**  
**Evolución de la formación académica del profesorado de tiempo completo 2002-2009**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Coordinación de Formación Profesoral y Proyectos Académicos

**Figura 15**  
**Proporción de docentes por títulos en el 2009**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Coordinación de Formación Profesoral y Proyectos Académicos

### *Vinculación profesoral*

La UTB conformará su equipo docente con los mejores recursos humanos de la ciudad y del país, y continuará vinculando docentes extranjeros que representen un aporte significativo al fortalecimiento académico e investigativo. Respecto a los criterios de selección y vinculación de docentes de planta, la UTB maneja los lineamientos estipulados en el Estatuto Docente.<sup>26</sup>

### *Grupos de investigación*

Se define como grupo de investigación científica o tecnológica al conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción que represente resultados tangibles y verificables, fruto de proyectos y de otras actividades de investigación expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado.<sup>27</sup>

La estrategia de fortalecimiento de la capacidad investigativa y el desarrollo de un modelo de gestión del conocimiento ha permitido tener *grupos de investigación fortalecidos y escalafonados* a escala nacional en áreas prioritarias para el desarrollo regional y nacional.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2005). *Estatuto docente*. Cartagena de Indias. Art 15-17.

<sup>27</sup> Colciencias (2006). *Índice para la medición de grupos de investigación tecnológica o de innovación*. Bogotá, p. 3.

<sup>28</sup> Para obtener información ampliada referente a los grupos de investigación, véase *La dinámica de la producción de conocimiento en la UTB*. Grupos de investigación.

## ***Formación avanzada***

### *Maestrías y doctorados en convenio*

De acuerdo con la Ley 30 de 1992, se pueden definir como programas de posgrado las especializaciones, las maestrías, los doctorados y los posdoctorados. La diferencia entre especialización, maestría, doctorado y PhD está prescrita en esta ley de educación, donde se especifica la duración, la modalidad y las leyes que los enmarcan.

En el contexto internacional, en general, las maestrías están predominantemente destinadas a capacitar profesionales en un sinnúmero de especialidades. Además, el hecho que los campos laborales se diversifican vertiginosamente estimula una acelerada proliferación de maestrías de todo tipo y características.

Actualmente el país necesita personas capaces de contribuir a la innovación, ser creativas y en especial crear sus propias empresas como aporte a la generación de empleo. Gracias a esto la UTB lleva más de dieciocho años ofreciendo programas de posgrados que contribuyen con la formación académica de sus egresados y profesionales de la ciudad. En este periodo se han ofrecido programas a través de convenios con reconocidas instituciones nacionales e internacionales, brindando a sus clientes programas de calidad, fomentando así el desarrollo y formación de profesionales integrales.

La maestría, también denominada magíster, es la continuación de las especialidades. Es una formación superior en una disciplina por medio de la cual se propicia un desarrollo teórico, tecnológico y profesional a la investigación del tema. Es uno de los niveles máximos de posgrados, sus objetivos de estudio pretenden ampliar y desarrollar conocimientos, dotando a las personas de herramientas que les permitan ser investigadores en un área específica de las ciencias o de la tecnología.

Como respuesta a las necesidades de capacitación de alto nivel en el medio y a la calificación que en diversas disciplinas

exige el sector productivo, la UTB ha venido aunando sus esfuerzos con otras instituciones de educación superior para ofrecer maestrías en convenio.

El desarrollo y la consolidación de los programas académicos así como el fortalecimiento de relaciones interinstitucionales cada vez más amplias, condujeron en 1989 a la iniciación de los primeros *programas de posgrado en convenio* con la Universidad Pontificia Bolivariana (especialización en Ingeniería Ambiental) y la Universidad EAFIT de Medellín (especializaciones en Finanzas y en Mercadeo).<sup>29</sup>

Durante el periodo 1994-1997, la UTB inició un proceso de fortalecimiento institucional muy importante para el desarrollo de la investigación. Se creó la Dirección de Investigación e Innovación, dependiente de la Rectoría. También se reestructuró y consolidó la Dirección de Posgrados y se iniciaron dos programas de maestría en convenio con el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) de México y la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB): la Maestría en Administración y la Maestría en Ciencias Computacionales (1995), y, posteriormente, en el año 1999, se comenzó la Maestría en Educación. Estos programas se desarrollaron en el marco del proyecto Universidad Virtual.

#### *Maestrías producto de los grupos de investigación*

En la gestación de una cultura de investigación confluyen muchos factores que son difundidos y compartidos en el día a día por los integrantes de la comunidad educativa. Sin embargo, las políticas y prácticas investigativas se reflejan en importantes logros que trascienden las instalaciones físicas de la universidad y cambian la realidad institucional.

---

<sup>29</sup> Cedeño, Janeth (2008). *Historia de los posgrados*. Cartagena de Indias: Universidad Tecnológica de Bolívar. Cartagena de Indias.

Es así como el año 1997 marcó el inicio de los *programas de posgrado propios* en UTB con la Especialización en Gerencia de Mercadeo. Este evento adquirió gran relevancia por cuanto ha posibilitado la creación de nuevos programas de especialización acordes con las necesidades de desarrollo de la región y el país. Las siguientes son los programas de especialización vigentes al primer semestre del 2009:

**Tabla 4**  
**Especializaciones ofrecidas por la Tecnológica de Bolívar**

ESPECIALIZACIONES	
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Especialización en Gerencia de Mercadeo
	Especialización en Finanzas
	Especialización en Gerencia Empresarial
	Especialización en Gestión de Negocios Internacionales
	Especialización en Gerencia de Servicios de Salud
	Especialización en Derecho Empresarial. Convenio UNAB
Facultad de Ciencias Básicas	Especialización en Estadística Aplicada. Convenio Uninorte
Facultad de Ingenierías	Especialización en Automatización de Procesos Industriales
	Especialización en Logística del Transporte Internacional de Mercancías
	Especialización en Gerencia del Talento Humano
	Especialización en Gerencia del Mantenimiento
	Especialización en Telecomunicaciones
	Especialización en Gerencia de Proyectos
	Especialización en Gerencia de Producción y Calidad
	Especialización en Gestión Ambiental Empresarial
	Especialización en Gerencia de Sistemas de Información. Convenio Uninorte

**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Departamento de Mercadeo de Posgrados

Los programas de posgrado propios han sido el resultado de un esfuerzo de formación de los profesores, y la muestra de un proceso continuo de acumulación de conocimientos y del nivel de avance en las *capacidades personales, investigativas y de recursos físicos* para poder ofrecer programas de educación avanzada acordes con las necesidades del entorno.

Dentro de los planes de fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica de la UTB se fomenta la interacción armónica entre las líneas de investigación de los grupos y los programas de maestría de las facultades, se fortalecen los comités científicos de las mismas y se implementa un modelo de tutoría permanente a los proyectos de investigación.

Al primer semestre del 2009, la UTB ofrecía veinticuatro programas de posgrado en las distintas áreas: Ingenierías, Cien-

**Tabla 5**  
**Maestrías ofrecidas por la Universidad Tecnológica de Bolívar**

MAESTRÍAS	
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Desarrollo y Cultura
	Maestría en Negocios Internacionales e Integración
	Maestría en Dirección de Empresas y Organizaciones Turísticas
Facultad de Ingenierías Maestría en	Maestría en Ingeniería
	Maestría en Gestión de la Innovación
	Maestría en Software Libre. Convenio UNAM-UOC (Universitat Oberta de Catalunya – España)
	Maestría en e-learning. Convenio UNAM-UOC (Universitat Oberta de Catalunya – España)
	Maestría en Gestión Ambiental. Convenio Pontificia Universidad Javeriana – Bogotá

**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Departamento de Mercadeo de Posgrados

cias Económicas y Administrativas, Ciencias Sociales y Ciencias Básicas, de los cuales dieciocho son propios y seis son en convenio con reconocidas universidades a nivel nacional e internacional.<sup>30</sup> Este número es interesante, sobre todo si se tiene en cuenta que el 90% de los profesores de las maestrías que ofrece la universidad son doctores en su área de especialidad con formación en España, Estados Unidos y Brasil, y que se cuenta con invitados a nivel internacional. También se dispone de laboratorios especializados, conectividad, acceso a bases de datos y espacios exclusivos para los estudiantes de la maestría.

## LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA

Conscientes de la importancia de la investigación al interior de las universidades y en concordancia con el Plan de desarrollo estratégico y prospectivo al 2014: más allá de la meta, que, como ya dijimos, tiene como visión consolidar a la UTB como una universidad investigativa para una sociedad del conocimiento, los programas Semillas para la Investigación y Jóvenes Investigadores e Innovadores UTB pretenden establecer directrices generales para su organización y consolidación al interior de la universidad, a través de la investigación formativa en el primer caso y la investigación formal en el segundo, con la intención de familiarizar al estudiante y egresado con el quehacer investigativo, contando con el apoyo de los grupos y centros de investigación. Esta propuesta para la consolidación de espacios de formación temprana en investigación pretende así constituirse en un referente inicial de soporte al desarrollo investigativo de la universidad.

---

<sup>30</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar. Coordinación de Mercadeo de Posgrados, 2009.

## **La dinámica de los semilleros de investigación**

En el contexto de una estrategia integral de fortalecimiento de los grupos de investigación, la UTB cuenta con los programas: Semillas para la Investigación y Jóvenes Investigadores e Innovadores UTB.

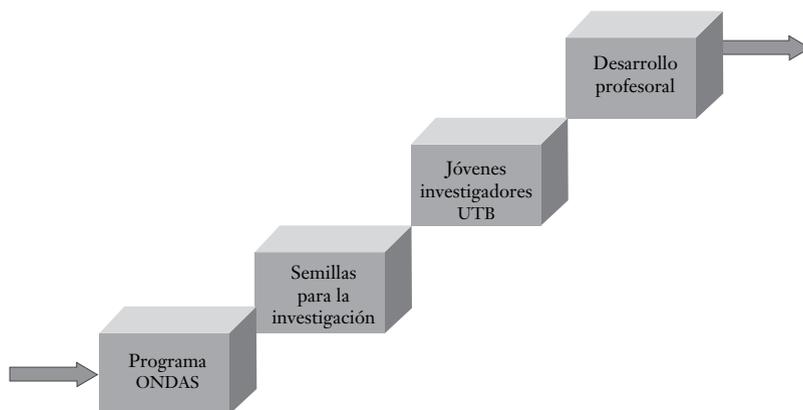
### ***Programa Semillas para la Investigación***

Los semilleros surgen en la UTB en el año 2002, en concordancia con las estrategias propuestas en la Política Nacional de Ciencia y Tecnología del Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002 «Cambio para construir la paz», en el cual se planteaba la creación de programas extracurriculares en las universidades, orientados a motivar el interés por la investigación más allá de la idea previa de estimular clubes de ciencia.

El Programa Semillas para la Investigación se eslabona a un nivel inferior con el Programa Ondas de Colciencias, que a través de programas como Pequeños Científicos, busca, a partir de la estimulación del espíritu investigativo, la comunicación oral y escrita, y el desarrollo de valores ciudadanos, en niños y jóvenes, promover la renovación de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales y la tecnología en las instituciones educativas de nivel básico y media vocacional del departamento de Bolívar.

De la misma forma, los semilleros de investigación se encadenan, a un nivel superior, al Programa Jóvenes Investigadores UTB y Colciencias, así como a los diferentes grupos de investigación de nuestra universidad, como una estrategia de impulso a la formación avanzada, orientada a la investigación. Así, el Programa Semillas para la Investigación se convierte en un sistema emergente que busca aportar soluciones, de abajo hacia arriba. Las nuevas versiones de este programa tomaron el nombre de Semillas para la Investigación.

**Figura 16**  
**Esquema de la formación investigativa en la UTB**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

*Justificación:* la formación de semilleros de investigación contribuye a desmitificar la investigación dentro de la comunidad académica, y a la vez concentra los esfuerzos en la formación de investigadores desde el inicio de la vida académica, fomentando así el pensamiento crítico de los estudiantes.

El interés fundamental de estos semilleros es el de acercar y hacer de la investigación un proceso constante y básico para el desarrollo de las capacidades cognitivas de las personas, independientemente de su nivel académico, pero enfocado en un principio al ámbito académico y profesional, que es donde se crea el trayecto hacia la construcción de la cultura científica en nuestro país.

A través de la formación de nuevos investigadores, se aspira a que los estudiantes y los profesores vuelvan sus esfuerzos a la pregunta investigativa. De esta forma, es más fácil romper con el paradigma de las instituciones académicas, tanto en el ámbito científico como en el académico, para lograr abrir es-

pacios pedagógicos renovados y de nuevas posturas frente a la vida, dejando atrás el modelo educativo de enseñanza basado en la transmisión de conocimientos, que encasilla y esquematiza las acciones diarias.

Los semilleros de investigación buscan que cada estudiante sea responsable de su propia formación y capacitación, pues le da herramientas otorgadas por tutores en el proceso de aprendizaje, y promueve el pensamiento crítico y que se generen soluciones. Los profesores deben acompañar a sus estudiantes en el proceso de investigación a través de tutorías, herramienta que permite establecer un diálogo entre ambos actores, lo cual facilita el crecimiento mutuo y el fortalecimiento de la cultura investigativa.<sup>31</sup>

*Objetivo general:*

Promover la capacidad investigativa por intermedio de la interacción entre profesores, investigadores y estudiantes con miras al fortalecimiento de la excelencia académica, al desarrollo social y al progreso científico de la comunidad académica de la UTB.

*Objetivos específicos:*

- Apoyar los procesos investigativos en la universidad a partir del estímulo a la investigación formativa.
- Promover la capacidad investigativa con el fin de garantizar la sostenibilidad de los procesos investigativos.
- Ampliar y mejorar los espacios de interacción entre profesores, investigadores y estudiantes, de tal forma

---

<sup>31</sup> Red Colombiana de Semilleros de Investigación (Redcolsi), 2005.

que se fortalezcan la calidad académica, el desarrollo social y el progreso científico de la comunidad.

- Integrar el factor investigativo al currículo, consolidar las líneas de investigación de los programas académicos a través de la formulación y ejecución de proyectos de investigación por grupos conformados por docentes y estudiantes.
- Establecer las bases para la conformación y consolidación de grupos de investigación con la perspectiva de consolidar la cultura investigativa en la UTB.
- Garantizar una infraestructura interinstitucional investigativa basada en redes de información, elaboración de trabajos conjuntos e interdisciplinarios.
- Conformar y participar en redes de investigación que faciliten la comunicación entre las instituciones de educación en Colombia.

*Clases de semilleros:* los semilleros en este sentido son espacios alternativos al plan de estudios académico, contextualizados a cada ambiente particular que buscan fomentar, proponer y desarrollar estrategias de formación en gran medida en estudiantes de pregrado. La naturaleza de los semilleros de investigación de las distintas instituciones de educación es espontánea y autónoma. Se reconocen dos clases importantes:

*Semillero Tipo A:*

Son creados bajo la dirección de un grupo de investigación, quien asigna un tutor perteneciente al grupo, que se encarga de dirigir las actividades realizadas por los participantes. Sus integrantes son estudiantes de pregrado de los distintos programas académicos de la UTB.

Los grupos de investigación reclutan y seleccionan a los jóvenes desde sus primeras fases de formación universitaria y los

incorporan más adelante al grupo como auxiliares de investigación.

Los estudiantes vinculados a Semilleros Tipo A se forman en investigación en la medida en que participan en actividades investigativas coordinadas por los tutores de investigación; estos últimos son investigadores en formación (continuada) dentro del grupo de investigación que sirven como soporte al semillero y experimentan los retos (a pequeña escala) de dirigir un pequeño «grupo de investigación».

Las diferentes facultades de la UTB tienen la función de identificar y seleccionar al interior de sus distintos programas y a través de los docentes pertenecientes a sus grupos de investigación, el recurso humano potencial, que guiado y formado de una manera integral en el quehacer investigativo, sea capaz de entender, proponer y apoyar las actividades que a su interior se desarrollen. Los nombres de los estudiantes seleccionados para el semillero de un grupo específico, así como la misión, la visión y los objetivos, entre otros, deberán ser registrados en la Dirección de Investigación e Innovación, diligenciando el formato diseñado para tal fin. De la misma forma, los tutores harán llegar a la Dirección de Investigación e Innovación, bajo el formato dispuesto, el plan de trabajo semestral del semillero de investigación.

Los grupos de investigación asignarán un tutor a cada estudiante perteneciente a su semillero, el cual tendrá el compromiso de formarlo tanto en la parte teórica como en la práctica, en temas específicos de investigación que se encuentren dentro de sus líneas de trabajo declaradas.

#### *Semillero Tipo B:*

Son semilleros impulsados por los grupos de investigación, a partir de asignaturas electivas ofrecidas a los estudiantes, sobre temas inmersos en las líneas de investigación de cada grupo. El

contenido de la asignatura está diseñado de tal forma que propicia la participación de estudiantes de otras disciplinas, fomentando la conformación de semilleros interdisciplinarios. Este ambiente de aprendizaje propuesto es una plataforma para que el grupo de investigación pueda identificar y reclutar a los estudiantes que tengan el interés por la investigación, y vincularlos a Semilleros Tipo A.

Los grupos de investigación interesados en la creación de un Semillero Tipo B presentarán, ante la facultad correspondiente y la Dirección de Investigación e Innovación, la justificación y el plan de la asignatura, donde se especifiquen los énfasis y las líneas de investigación, de acuerdo con el formato diseñado para tal fin. Una vez cumplidos estos requisitos, se determinará, de la mano de la facultad y la Vicerrectoría Académica, la oferta de la asignatura a la comunidad académica.

Al final de cada periodo electivo, el grupo de investigación pasará un informe de actividades realizadas al interior del grupo, así como los resultados obtenidos. El informe también incluirá los estudiantes que pasarán a integrar el Semillero Tipo A.

### ***Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores UTB***

Este programa está dirigido a jóvenes en proyecto de grado y graduados de los diferentes programas de la universidad, participantes del programa Semillas para la Investigación, que pretende vincularlos en procesos de investigación formal o «en sentido estricto», es decir, en aquel proceso que genera nuevo conocimiento.

El objetivo principal es acercar a los jóvenes de la UTB, con talento para la investigación y la innovación, participantes en el programa Semillas para la Investigación y próximos a graduarse o ya graduados, al quehacer científico y a la innovación tec-

nológica, mediante su vinculación a los grupos de investigación registrados y/o categorizados en Colciencias y avalados por la universidad, para formarse a través de la metodología «aprender haciendo». Al mismo tiempo, el apoyo del joven investigador e innovador está encaminado al fortalecimiento y la consolidación de los grupos de investigación de la universidad.

El Programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores UTB permite a los recién egresados continuar con su proceso de formación en investigación iniciado en su paso por los semilleros de investigación, sentando las pautas para constituirse en un mecanismo de relevo generacional de los docentes e investigadores adscritos a los grupos de investigación.

Este programa ofrece facilidades concretas para que los grupos seleccionados desarrollen su propia estrategia de formación de investigadores, como una alternativa para el fortalecimiento y la sostenibilidad de sus capacidades científicas. De esta forma, los jóvenes tendrán prioridad para la vinculación en los proyectos de extensión que desarrolle la universidad y que requieran de asistentes de investigación para su desarrollo.

*Filosofía:* la filosofía del Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores de la UTB se sustenta en cuatro principios básicos:

- Los grupos de investigación de excelencia de la UTB son los ambientes más propicios para el proceso de formación de jóvenes investigadores.
- La vinculación de estudiantes próximos a egresar y/o egresados, con talento para la investigación, así como su participación en el trabajo colectivo del grupo de investigación, es una de las estrategias más poderosas para contribuir a la sostenibilidad de los grupos, para reproducir la capacidad investigativa en sus campos de investigación y para ampliar el capital intelectual acumulado por la universidad.

- Los grupos de investigación y los investigadores de la universidad que hayan logrado reconocimiento científico deben constituirse en alternativa efectiva para que la institución pueda cumplir con su función formadora de espíritu investigativo en el pregrado, y para capacitar a los estudiantes de excelencia para la investigación.
- El escenario también es propicio para la identificación y preparación de los jóvenes que participarán en el proceso de relevo generacional de los docentes e investigadores de la universidad.

*Objetivo:* vincular al joven que esté realizando la tesis o recién egresado, participante en el Programa Semillas para la Investigación, en actividades de investigación formal o en sentido estricto, al interior de los grupos de investigación de la UTB. Asimismo, este proceso también contribuirá en la formación de los profesionales candidatos a jóvenes investigadores de Colciencias, así como al relevo generacional de docentes e investigadores de la UTB.

*Organización:* el joven investigador ya ha adquirido un entrenamiento disciplinar y metodológico en técnicas de investigación, gracias a su primera aproximación a la investigación, en su tránsito por el Programa Semillas para la Investigación. En esta nueva etapa, el joven investigador participa en tareas asociadas con el desarrollo de los proyectos de investigación formulados por los grupos, en calidad de auxiliar o asistente de investigación.

A su vez, los grupos de investigación orientarán a los estudiantes para su participación en el Programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias, o en otros programas similares, en los casos en los que esto sea posible y conveniente. La UTB apoyará a los jóvenes en la realización de maestrías y doctorados como una estrategia para el relevo generacional de docentes e investi-

gadores de la universidad. Los términos para el apoyo de estudiantes para cursar maestrías y doctorados serán establecidos por la facultad correspondiente e informados a la Dirección de Investigación e Innovación.

Para la selección de los estudiantes que participan en el programa, cada grupo de investigación podrá adelantar convocatorias internas entre los egresados participantes en el Programa Semillas para la Investigación, previo visto bueno de la facultad correspondiente y la Dirección de Investigación e Innovación.

### **Beneficios de la participación de estudiantes en actividades de investigación**

Los estudiantes y/o egresados participantes en Semillas para la Investigación y Jóvenes Investigadores e Innovadores UTB tienen los siguientes beneficios:

- Orientación hacia la investigación: a partir de su experiencia los jóvenes podrán definir y consolidar su orientación hacia la investigación.
- Participación en eventos: los estudiantes recibirán el apoyo de la universidad para la socialización de sus investigaciones en eventos locales y regionales.
- Definición y extensión de proyecto de grado: los jóvenes participantes del Programa Semillas para la Investigación podrán contar con la orientación de los investigadores de grupo de investigación para la definición y realización de su proyecto de grado. El egresado participante en Jóvenes Investigadores e Innovadores UTB tiene la opción de profundizar en el tema abordado desde el pregrado.
- Programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias: los jóvenes participantes en cualquiera de los dos progra-

mas recibirán el apoyo y la preparación, por parte de los grupos de investigación, para su participación en la convocatoria anual de Jóvenes Investigadores realizada por Colciencias.

### **Formación de pregrado con orientación hacia la investigación formativa**

Más allá de ser asociada con aspectos económicos y de gestión, la calidad en la educación superior en la UTB es vista como un proceso liderado por docentes e investigadores que establecen políticas y programas encaminados al desarrollo de la calidad en la educación y no solo en mejora de los sistemas de organización y administración.

Con la participación del profesorado en los procesos de transformación de la universidad, la calidad deja de ser un concepto abstracto para empezar a entenderse como calidad de la formación, calidad de la investigación, calidad de la docencia, calidad del aprendizaje, conceptos que se vinculan de manera más directa con la práctica pedagógica del profesorado y por ende con los procesos de aprendizaje y formación.

Bajo estas condiciones, en la UTB se exige que las actividades de docencia e investigación se realicen de manera articulada. No obstante, para que se cumpla esta relación, los procesos de enseñanza deben dejar de ser entendidos como procesos de transmisión y más bien deben ser concebidos como procesos científicos de búsqueda intencionada de conocimientos y de soluciones a problemas reales.

Por otro lado, el propósito de una universidad que promueve la cultura investigativa, exige que la comunidad académica se haga consciente de la apropiación de la investigación y la vuelva un elemento intrínseco de sus quehaceres misionales. Esto es, enseñando a investigar a docentes y estudiantes; desarrollan-

do habilidades cognoscitivas como la analítica, el pensamiento productivo y la solución de problemas; familiarizando a los estudiantes con las etapas de la investigación y los problemas que estas plantean, y construyendo en los docentes la cultura de la evaluación permanente de su práctica a través de procesos investigativos.

### *Metodologías de enseñanza acordes con el quehacer científico*

«La investigación, entendida como el principio del conocimiento y de la praxis, es una actividad fundamental de la educación superior y el supuesto del espíritu científico. En consecuencia, la investigación en la UTB estará orientada a generar conocimientos, técnicas y artes, a comprobar aquellos que ya forman parte del saber y de las actividades del hombre, y a crear y adecuar tecnologías».<sup>32</sup>

La UTB concibe la investigación, desde su proyecto educativo institucional, como uno de los principios del desarrollo de su identidad. En este sentido fundamenta, reorienta y facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo el desarrollo de las ciencias, las artes y las técnicas para buscar soluciones a problemas de la sociedad.

El modelo pedagógico de nuestra institución convoca el *principio de investigación* como la actividad permanente que acompaña el proceso de aprendizaje en la formación de una actitud investigativa, pensamiento crítico y autónomo a partir de la orientación del docente porque él también se forma con el estudiante.

Por tratarse de un problema pedagógico y didáctico se hace necesario que las estrategias de enseñanza estén orientadas al descubrimiento y la construcción de nuevo conocimiento.

---

<sup>32</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2003). *Modelo pedagógico de la Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias, p. 10.

La manera como está concebida la formación integral implica la utilización de métodos, técnicas y formas desde la didáctica y la pedagogía, que propicien el desarrollo del pensamiento, la actitud de indagación y búsqueda investigativa, el pensamiento crítico y la creatividad, que orienten hacia el desarrollo de competencias cognitivas y comunicativas que permitan el hacer y el convivir de manera responsable con los saberes disciplinares. Lo anterior se aleja de las prácticas memorísticas, de las intervenciones unilaterales, del trabajo meramente individual, del currículo como listado de contenidos y de asignaturas inconexas. En cambio se acerca al aprendizaje como construcción de sentido, al conocimiento como producto social, dinámico, en validación permanente, y al diseño y ejecución de una propuesta curricular con base en las necesidades sociales y del grupo de estudiantes, con apertura a la configuración de contextos variados en correspondencia con las realidades sociales existentes.

En consecuencia, la UTB organiza su estrategia de formación investigativa en dos campos de acción: la investigación formativa y la investigación científica.

La investigación formativa se estructura, principalmente, en los programas y actividades que la universidad y los programas académicos promueven, entre ellos Ondas de Colciencias, Semillas para la Investigación y Jóvenes Investigadores. La investigación en sentido estricto está más evidenciada en el componente investigativo de los programas de maestría que ofrece la institución, produce conocimiento susceptible de reconocimiento universal, por parte de la comunidad científica, originalmente nuevo y orientado al crecimiento del cuerpo teórico de un saber.<sup>33</sup>

Esta distinción se hace más pertinente en la medida en que la UTB evoluciona en el desarrollo de programas de posgrados

---

<sup>33</sup> CNA, 1998.

**Figura 17**  
**Formación investigativa en la UTB**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

(maestrías y doctorados) los cuales conciben la investigación en sentido estricto. Sin embargo, la investigación formativa no significa falta de rigor metodológico. El rigor es básico en la investigación y debe, por ende, serlo en el aprendizaje de la misma.

El proceso de enseñanza-aprendizaje, adicional a la construcción colectiva de conocimientos, promueve el desarrollo de habilidades para una vida profesional más acorde con las necesidades actuales, tales como: capacidad de aprender por cuenta propia; capacidad de análisis, síntesis y evaluación; pensamiento crítico, creatividad, trabajo en equipo, una alta capacidad de trabajo y toma de decisiones; el uso eficiente de la información y las telecomunicaciones; el manejo del idioma inglés y buena comunicación oral y escrita. Es decir que desde su inicio se concibe la presencia, en el futuro egresado, de todas las dimensiones importantes del ser humano: la cognitiva, la afectiva, social y ética, entre otras, para un desarrollo humano integral.

Estos elementos orientan hacia un modelo pedagógico con cambios en el esquema tradicional en dos aspectos fundamentales: el primero, para transformarlo de un proceso centrado en

la enseñanza hacia uno centrado en el aprendizaje; y el segundo, para estructurar una propuesta académica que involucre de manera interrelacionada conocimientos, habilidades, actitudes y valores. Estos cambios no se han de suceder de manera lineal sino paralela, ya que el logro de uno es requerido para el logro del otro. Se trata entonces de una visión holística de la enseñanza, que dará como resultado una formación en el aprender a conocer, el aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir.

### *Trabajos de campo que apoyan proyectos de investigación*

La misión de proyección social de la educación superior es una oportunidad rica en posibilidades para hacer investigación formativa. El trabajo directo con la comunidad, las asesorías y las consultorías son propicios para llevar a cabo diagnósticos al comienzo de los programas y evaluaciones al término de los mismos. En ambas actividades está implícita la investigación, no tanto como investigación en sí, sino como actividad formativa que enseña oportunidades de llevarla a cabo, cómo conducirla y cómo ligarla a la docencia y a la proyección social.<sup>34</sup>

En este sentido es destacable la labor desempeñada por los docentes de la УТВ, quienes en búsqueda de diversificar las estrategias metodológicas a fin de hacerlas más efectivas con los retos que propone la realidad circundante al futuro egresado, asumen la iniciativa de llevar a cabo trabajos de campo de forma paralela al desarrollo de los contenidos curriculares tratados en el aula, lo cual en la práctica trasciende su propia asignatura, involucrando a otras en un trabajo interdisciplinario, lo cual engrandece la labor del docente asesor y ante todo impacta

---

<sup>34</sup> Restrepo, Bernardo (2008). «Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa, y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto». En: *Documentos Académicos, Consejo Nacional de Acreditación*. Bogotá.

positivamente la experiencia y sensibilidad del estudiante hacia la solución de las problemáticas que acontecen en su contexto.

La experiencia de realizar trabajos de campo no hace que se pierda la rigurosidad de toda investigación, por el contrario, estos se sustentan en observación en terreno, lectura profunda de bibliografías sobre el tema, conversatorios y todo aquello que nos permita acercarnos a su realidad para plantear el problema. Como todo proceso investigativo, las problemáticas abordadas en los trabajos de campo generan objetivos, hipótesis y un arduo y ordenado trabajo de procesamiento de datos en información que debe ser debidamente evidenciado.

Los trabajos de campo realizados por estudiantes de la UTB surgen de la relación entre la institución, las empresas y el Estado. Aquellos que se trabajan con el gobierno local se han orientado a investigar y documentar la compleja dinámica de la pobreza y las inequidades de Cartagena, y a gestionar y a efectuar intervenciones puntuales que mejoren las condiciones de vida de las comunidades para articularlas beneficiosamente a los megaproyectos que pretenden modernizar la vida urbana de la ciudad. Igualmente, a proporcionar elementos de juicio con fundamento científico para la gestión de recursos fiscales por parte de las autoridades distritales. Con el gobierno nacional se pretende servir de instrumento para mejorar la competitividad y productividad de sectores rezagados y contribuir a consolidarlas en actividades de punta. En esta dinámica se destacan las investigaciones adelantadas por el Instituto de Estudios para el Desarrollo (iDe) sobre la pobreza y la vulnerabilidad de Cartagena.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> «Pobreza, finanzas públicas y productividad: tres columnas para construir la relación UTB-Estado». En: Revista Contraste. Universidad Tecnológica de Bolívar: Cartagena de Indias, 30 de noviembre de 2008.

### *Articulación de proyectos de grado y grupos de investigación*

Los trabajos o proyectos de grado como estrategia para articular la investigación con el currículo, han sido una oportunidad clara, y a su vez son complementados con otras actividades como los trabajos de campo, grupos, semilleros y jóvenes investigadores.

La investigación formativa, llevada a cabo de esta forma, ha posibilitado el desarrollo de fortalezas y competencias en el ámbito de la asesoría y consultoría empresarial y la proyección social, que constituyen factores de diferenciación y de proyección institucional hacia el medio, y hacen posible un intercambio vital de experiencias pues las empresas y las comunidades se nutren del trabajo académico e investigativo de la institución, y esta última aprende y evoluciona a partir de los problemas y situaciones reales que la sociedad le ofrece para ser resueltos.

Estos impactos positivos suelen atribuirse a la exigencia y rigurosidad de los asesores, estos es, cuando hacen comentarios reflexivos, cuando obligan a rehacer partes, a refinar la conceptualización y la argumentación, cuando orientan la comparación. Pero no hay que esperar a que el estudiante esté a punto de culminar sus estudios de pregrado para inducirlo en esta práctica. La UTB plantea el ideal de agregar valor a la educación de pregrado llevando la investigación y la actividad creativa (innovación) a este nivel de enseñanza. Lo hace con Semillas para la Investigación, programa financiado con fondos de la universidad, a través del cual vincula estudiantes a grupos de investigación, otorgándoles becas-pasantías para su formación dentro de la metodología aprender-haciendo. El trabajo realizado en el marco de este programa, además de enriquecer la experiencia investigativa del estudiante y del grupo de investigación, permite aplicarlo como proyecto de grado.

## Programa Coterminales

Como parte de los procesos de fortalecimiento de líneas de investigación y de relevo generacional, la UTB inició la implementación del Programa de Coterminales en convenio con la Universidad de los Andes (Fondo UTB-Uniandes). La finalidad de este programa es la formación en maestrías de jóvenes talentosos de los diferentes programas, con vocación hacia la docencia y la investigación.

En el 2004 se dio inicio a este programa, que forma como docentes-investigadores a un mínimo de cuatro estudiantes cada año, los cuales inician maestría una vez han cursado el 80% de sus estudios de pregrado, previo cumplimiento de los requerimientos establecidos para el Programa de Coterminales, aprobados por el Consejo Académico de la UTB.<sup>36</sup>

## LA DINÁMICA DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN LA UTB

De acuerdo con las características intrínsecas de los sistemas de ciencia y tecnología, está establecido claramente que los grupos de investigación constituyen el elemento básico sobre el que se delimita la ejecución de la actividad investigadora en las universidades. Son también los grupos de investigación quienes con su actuación revalorizan el papel y la calidad global de la actividad de investigación y desarrollo tecnológico (I+D) de la universidad de la que forman parte, y potencian la actividad de innovación tecnológica y especialmente la transferencia de resultados hacia su entorno socioeconómico.

---

<sup>36</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2005). *Política de formación docente Universidad Tecnológica de Bolívar*. Aprobada en Consejo Académico del 2 de junio, Acta n°. 7 de 2005.

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL Y CONTROL - GAICO

<i>Área:</i>	Ingeniería
<i>Fecha de creación:</i>	1998
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	Grupo B

#### *Servicios técnicos:*

- Modelamiento y simulación de sistemas industriales
- Diseño y estudio de técnicas avanzadas de control con aplicaciones industriales
- Análisis de redes de comunicaciones industriales
- Instrumentación inteligente
- Técnicas de procesamiento de señal aplicadas en problemas industriales
- Gestión eficiente de energía en empresas

#### *Servicios de laboratorio:*

- Electrotecnia
- Máquinas eléctricas
- Automatización

#### *Formación continua:*

- **CURSOS DE EXTENSIÓN:**
  - ✓ Curso de programación de PLC, nivel básico e intermedio (curso dictado en conjunto con Siemens)
  - ✓ Curso de MATLAB y LABVIEW (validable para los estudiantes de pregrado como electiva complementaria previa solicitud al director de programa)

- **DIPLOMADOS:**
  - ✓ Operación de plantas industriales (actualmente ofrecido a la empresa Abocol)
  - ✓ Instalaciones eléctricas basadas en RETIE
  - ✓ Metrología
  - ✓ Ahorro de energía eléctrica y fuentes alternativas en los sectores industrial, comercial y hotelero

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES Y  
ESTRUCTURAS CONTINUAS - GIMAT**

<i>Área:</i>	Ingeniería
<i>Fecha de creación:</i>	2004
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	Grupo A

*Servicios técnicos:*

- Desarrollo de sistemas automáticos y de control en líneas de fabricación
- Diseño de sistemas automáticos y de control
- Diseño de equipos para manufactura
- Modelado de materiales y estructuras
- Análisis de falla: plasticidad, daño y fractura
- Monitoreo de estructuras en tiempo real
- Caracterización de materiales

El grupo se apoya en métodos modernos de diseño (DFMA, DFX, IC), la mecánica computacional (FEM, BEM y CFD), los sistemas CAD/CAM/CAE, los sistemas de manufactura flexible (FMS) y robótica industrial.

*Servicios de laboratorio:*

- **CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DE MATERIALES:**
  - ✓ Ensayo de tracción
  - ✓ Ensayo de compresión

- ✓ Flexión en tres puntos
- ✓ Resistencia de juntas soldadas
- ✓ Análisis metalográficos
- ✓ Evaluación de nuevos diseños
- ✓ Computación de alto desempeño
- **SOFTWARE PARA ANÁLISIS EN INGENIERÍA**
  - ✓ Abaqus 6.7-1
  - ✓ Ansys 10.0
  - ✓ Working Model 5.0
  - ✓ Solid Work 12.0
  - ✓ Matlab 8.0:

*Formación continua:*

- **CURSOS DE EXTENSIÓN:**
  - ✓ El método de los elementos finitos para análisis en ingeniería
  - ✓ Mecánica de materiales compuestos
  - ✓ Análisis de falla y mecánica de la fractura
  - ✓ Control de procesos de fabricación
  - ✓ Diseño de sistemas neumáticos
- **DIPLOMADOS:**
  - ✓ Herramientas computacionales para ingeniería
  - ✓ Recuperación de piezas

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS APLICADAS Y  
SISTEMAS DE INFORMACIÓN – GRITAS**

<i>Área:</i>	Ingeniería
<i>Fecha de creación:</i>	2000
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	Grupo A1

*Servicios técnicos:*

- Desarrollo de software
- Arquitectura de software

- Desarrollo por componentes
- Testing
- Redes telemáticas
- Diseño y montaje de red
- Gestión de servicios
- Informática educativa

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD – GIPC**

<i>Área:</i>	Ingeniería
<i>Fecha de creación:</i>	2000
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	Grupo B

*Servicios técnicos:*

- Análisis y gestión de procesos productivos
- Diseño e implementación de sistemas de gestión de la calidad
- Medición de la productividad
- Gestión de la tecnología y la innovación
- Estudios de sistemas de compensación empresariales
- Simulación de procesos industriales
- Logística y cadena de abastecimiento
- Servicios de laboratorio
- Seguridad industrial y salud ocupacional
- Medición de productividad
- Simulación de procesos industriales
- Logística y cadena de abastecimiento

*Formación continua:*

- **CURSOS DE EXTENSIÓN:**
  - ✓ Sistemas de producción
  - ✓ Logística

- ✓ Gestión de la productividad
  - ✓ Gestión de la calidad
  - ✓ Seguridad industrial y salud ocupacional
  - ✓ Innovación y gestión de tecnologías
  - ✓ Manejo y control de inventarios
  - ✓ Sistemas de compensación
  - ✓ Producción más limpia
  - ✓ Formulación de proyectos
  - ✓ Diseño de experimentos
  - ✓ Estadística aplicada
  - ✓ Simulación de procesos
- **ESPECIALIZACIONES:**
    - ✓ Producción y calidad
    - ✓ Logística del transporte internacional de mercancías
    - ✓ Gestión de proyectos
    - ✓ Gerencia de recursos humanos

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN  
Y EL CONOCIMIENTO**

<i>Área:</i>	Ingeniería
<i>Fecha de creación:</i>	2001
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	Grupo B

*Servicios técnicos:*

- Análisis, evaluación y desarrollo de herramientas y sistemas para la prospección y vigilancia tecnológica
- Estudios en desarrollo empresarial, calidad, productividad, logística, mercadeo y servicio al cliente
- Diseño de estructuras de interfaz y diseño y evaluación de políticas tecnológicas, científicas y de innovación
- Acompañamiento para la creación de empresas innovadoras

- Formulación y evaluación de proyectos y planes de negocio
- Asistencia técnica y asesoramiento en la gestión de proyectos de innovación
- Auditorías tecnológicas, de calidad, de cumplimiento de normas e integrales
- Diseño y evaluación de instrumentos y programas de fomento de la innovación
- Formalización y logística del conocimiento en las organizaciones
- Redes de conocimiento
- Vigilancia tecnológica (observatorio, mapas, escenarios)

*Formación continua:*

- Buenas prácticas en cooperación Universidad-Empresa
- Propiedad intelectual
- Iniciación en la gestión de proyectos de I+D para investigadores
- Gestión de proyectos de innovación
- Técnicas de prospección y vigilancia tecnológica
- Negociación aplicada a la cooperación tecnológica
- Planificación prospectiva
- Sistemas integrados de gestión

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y FLUIDOS**

– EOLITO

<i>Área:</i>	Ingeniería
<i>Fecha de creación:</i>	2002
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	Grupo B

*Servicios técnicos:*

- Auditorías energéticas en plantas
- Diseño de programas de uso racional y eficiente de la energía

- Optimización energética de sistemas térmicos y de aire acondicionado
- Análisis de funcionamiento y ajustes operacionales de equipos térmicos (calderas, hornos)
- Análisis de redes eléctricas y sistemas de iluminación

*Formación continua:*

- **CURSOS DE EXTENSIÓN:**
  - ✓ Mantenimiento de bombas
  - ✓ Mantenimiento y operación de motores diesel
  - ✓ Calderas de vapor
  - ✓ Combustión de gases y líquidos
- **DIPLOMADOS:**
  - ✓ Uso racional de la energía

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS AMBIENTALES  
Y MATERIALES - GISAM**

<i>Área:</i>	Ingeniería
<i>Fecha de creación:</i>	2004
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	D

*Servicios técnicos:*

- Identificación, evaluación y desarrollo de tecnologías a bajo costo, de acuerdo con las necesidades del sector en empresas públicas y privadas
- Estudios de comportamiento y mejoramiento de los materiales de construcción
- Herramientas de evaluación para el control de calidad de los procesos constructivos
- Estudios de tratabilidad de residuos (sólidos y líquidos)
- Servicios de laboratorio

- Servicios de ensayos de laboratorio para resistencia de materiales

*Formación continua:*

- **DIPLOMADOS:**
  - ✓ Interventoría de obras
  - ✓ Tratamientos avanzados para la descontaminación de las aguas
  - ✓ Gestión de residuos sólidos
- **POSGRADOS:**
  - ✓ Especialización en gestión ambiental empresarial (UTB)
  - ✓ Maestría en gestión ambiental (UTB-PUJ)

## FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

### GRUPO DE ESTUDIOS SOCIALES Y HUMANÍSTICOS - GESH

<i>Área:</i>	Ciencias Sociales y Humanas
<i>Fecha de creación:</i>	2004
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	Grupo D

#### *Servicios técnicos:*

- Formación en las áreas de competencias ciudadanas
- Desarrollo de políticas culturales
- Diseño de planes de desarrollo para la cultura
- Programas de convivencia y cultura ciudadana
- Investigaciones y estudios de diagnóstico social
- Intervención social para la transformación
- Desarrollo de competencias comunicativas

#### *Formación continua:*

- **CURSOS DE EXTENSIÓN:**
  - ✓ Estrategias de comunicación ciudadana
  - ✓ Creación de medios comunitarios
  - ✓ Diagnóstico e intervención social
  - ✓ Gestión de la RSE
  - ✓ Técnicas de investigación cultural
- **DIPLOMADOS:**
  - ✓ Gestión de la comunicación para el cambio social
  - ✓ Diseño de políticas culturales
  - ✓ Investigación social
  - ✓ Comunicación y marketing político
  - ✓ Periodismo, medios y ciudadanía
  - ✓ Diseño y evaluación de políticas sociales

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO HUMANO  
Y EMPODERAMIENTO**

<i>Área:</i>	Ciencias Sociales y Humanas
<i>Fecha de creación:</i>	2004
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	C

*Servicios técnicos:*

- Evaluación de necesidades
- Orientación profesional y vocacional
- Programas encaminados al fortalecimiento y mejoramiento de las relaciones familiares
- Evaluación, diseño y ejecución de programas dirigidos a la prevención de enfermedades físicas y/o discapacidades, producto de factores psicológicos
- Investigación en prevención, educación de la salud mental comunitaria
- Estudios de clima organizacional
- Sistema integral de riesgo psicosocial
- Estudios de salud ocupacional
- Estudios en resolución de conflictos
- Evaluación de programas
- Administración de calidad total (Total Quality Management)

*Formación continua:*

- Evaluación por competencias
- Pruebas psicológicas
- Asesorías y consultorías
- Violencia intrafamiliar
- Formas de trabajo contemporáneo
- Estrés postrauma
- Cognición
- Desarrollo humano
- Análisis y descripción de cargos

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
Y ADMINISTRATIVAS**

**INSTITUTO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO - IDE**

<i>Área:</i>	Economía
<i>Fecha de creación:</i>	2008
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	C

*Servicios técnicos:*

- Análisis del entorno económico y social
- Estudio y evaluación de programas sociales
- Diseño, gestión y evaluación de políticas sociales
- Implementación de modelos de gestión educativa
- Implementación de programas de capacitación en temas de gestión
- Diagnósticos sociales y económicos
- Acompañamiento de procesos de diseño de planes de mejoramiento institucional
- Elaboración de documentos de línea base en los componentes de calidad educativa
- Análisis de impacto social, económico y tecnológico de actividades productivas y políticas públicas
- Análisis de estructuras y comportamiento estratégico de mercados
- Análisis sectoriales
- Estudios de concentración y localización
- Estudios de productividad sectorial, productividad por insumos y productividad total factorial (PTF)
- Evaluación de proyectos
- Inteligencia de mercados
- Valoración de empresas
- Estudios financieros y contables
- Centros de servicios financieros para pymes

- Estudios de análisis para decisiones de inversión
- Consultorías en temas de relaciones de negocios, ruedas de negocio entre Colombia y los países de Asia
- Estudios de mercado de países asiáticos
- Diseño de planes de capacitación en diplomados y cursos sobre Asia-Pacífico
- Implementación de modelos de gestión de la innovación en pymes
- Estudios de mercado estratégico
- Modelo Decrexa de gestión del conocimiento
- Asesoría en desarrollo de planes de negocio

*Formación continua:*

- **CURSOS DE EXTENSIÓN:**
  - ✓ Talleres de investigación cuantitativa y cualitativa
  - ✓ Cursos de gerencia social (gestión y diseño de políticas sociales)
  - ✓ Curso de análisis del entorno económico y social
  - ✓ Taller de planeación y desarrollo local
  - ✓ Estructuras de mercados y comportamiento estratégico de las firmas
  - ✓ Competitividad internacional
  - ✓ Análisis microeconómico de mercados
  - ✓ Valoración de empresas
  - ✓ Contabilidad para no contadores
  - ✓ Análisis integral de los estados financieros
  - ✓ Análisis de decisiones de inversión
  - ✓ Gerencia estratégica: indicadores de gestión
  - ✓ Curso de matemáticas financieras
  - ✓ Excel para finanzas
  - ✓ Econometría básica y avanzada
  - ✓ Contabilidad financiera
  - ✓ Auditoría contable

- ✓ Costos y presupuestos
- ✓ Finanzas internacionales
- ✓ Estudios de área por países y ámbitos: China, Japón, Indonesia, India, Corea; en los aspectos político, económico, social, cultural, científico y tecnológico
- ✓ Cooperación internacional en países asiáticos
- ✓ Muestras de cine asiático y arte en general
- ✓ Seminario de herramientas de gestión de la innovación
- ✓ Seminario de gestión tecnológica
- **DIPLOMADOS:**
  - ✓ Gestión educativa con calidad
  - ✓ Asia-Pacífico
  - ✓ Historia empresarial
  - ✓ Creación de empresas de innovación
  - ✓ Gestión de la innovación
  - ✓ Marketing estratégico

## FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN FORMACIÓN E INVESTIGACIÓN  
APLICADA EN CIENCIAS NATURALES Y DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS  
NATURALES Y MATEMÁTICAS - FIDMA

<i>Área:</i>	Ciencias Básicas
<i>Fecha de creación:</i>	2005
<i>Clasificación en Colciencias:</i>	Registrado

### *Servicios técnicos:*

- Diseño curricular.
- Procesos innovadores de enseñanza aprendizaje
- Construcción de instrumentos de evaluación
- Procesamiento digital de imágenes de satélite
- Metrología óptica (caracterización de superficies por vía óptica)
- Procesamiento estadístico de datos
- Servicios de laboratorio
- Capacitación a profesores de básica primaria que desarrollan el Programa Pequeños Científicos (dirigido por la Universidad de los Andes)
- Capacitación a profesores de básica secundaria y educación media que usan los laboratorios de Ciencias Básicas en el desarrollo del programa Ondas de Colciencias

*Proyección social:* uso de los laboratorios de Ciencias Básicas por escuelas del distrito que no cuentan con laboratorios propios (previo convenio) para el desarrollo de las actividades académicas prácticas.

- Análisis físico-químico de diversas muestras químicas
- Asesorías de procesamiento y análisis de datos

*Formación continua:*

- **CURSOS DE EXTENSIÓN:**
  - ✓ Curso en procesamiento digital de imágenes de satélite – SeaDas
  - ✓ Curso en investigación en el aula desde la metodología de investigar investigando
  - ✓ Didáctica de las matemáticas
  - ✓ Didáctica de las ciencias naturales
  - ✓ Investigación en el aula de clases
  - ✓ Lúdica en el proceso de enseñanza-aprendizaje
  - ✓ Matemáticas lúdicas
  
- **DIPLOMADOS:**
  - ✓ Diplomado en producción más limpia
  - ✓ Diplomado en diseño de experimento y análisis multivariado

## **Perfil de los grupos de investigación**

### *Estabilidad de los grupos y de los investigadores*

A finales del año 2002 se creó la Vicerrectoría Académica y allí se ubicó la Dirección de Investigación e Innovación. El 2003 fue el primer año en que se implementó esta dependencia con su nueva redefinición, entendida como un área de planificación y asignación de los recursos para la investigación, de coordinación y apoyo a las iniciativas de investigación de las facultades, y dotada de los medios suficientes para apoyar la formación avanzada de los docentes en programas de posgrado con perfil formativo en investigación.

Los primeros grupos de investigación surgieron en este año a modo de proyectos de investigación, a partir de la identificación de áreas y trabajos adelantados como proyectos de

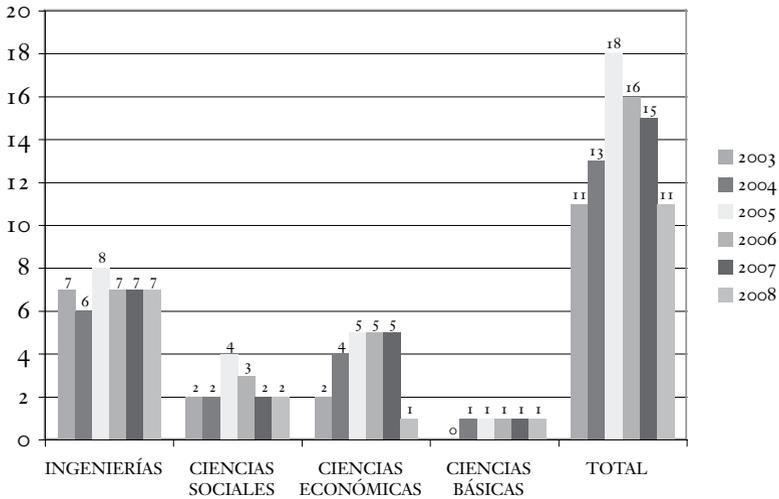
grado, en el seno de los programas académicos y en medio de reflexiones a nivel institucional con respecto al nuevo direccionamiento que se debería dar tras el reconocimiento formal como universidad y al importante espacio que la institución se había ganado en la ciudad y la región por su fortalecimiento a nivel interno y la realización de proyectos en alianzas con el sector privado.

Con una visión de largo plazo, la UTB le ha apostado al desarrollo de una cultura de investigación que le permita cumplir a cabalidad su papel como la primera opción en formación universitaria con enfoque empresarial e investigativo de la región, con proyección internacional. Por lo cual no han cesado los esfuerzos por introducir nuevos modelos y políticas orientadas a fortalecer la producción intelectual, los semilleros, grupos y centros de investigación, el desarrollo profesoral, la oferta académica en pregrado y posgrado, la relación con otras universidades, con las empresas y la sociedad en general, y la participación activa en proyectos de investigación y extensión, teniendo como soporte el mejoramiento continuo de las prácticas administrativas.

La presencia de grupos de investigación en la UTB demuestra los avances en materia de investigación formal. En la búsqueda de grupos de investigación con altas calidades ha sido necesario realizar revisiones y ajustes en sus estructuras año a año, esto ha permitido una mejor formulación de las líneas de investigación y del portafolio de servicios de los grupos. Esto también ha sido motivado por los cambios que Colciencias realiza en sus políticas de clasificación de grupos de investigación, en cada convocatoria anual.

La tendencia institucional es la de tener grupos de investigación fortalecidos, por lo cual ha sido pertinente realizar, de forma periódica y con la participación de los líderes de los grupos y expertos en el tema, redireccionamientos y fusiones de grupos de investigación.

**Figura 18**  
**Número de grupos de investigación de la UTB (2003 - 2008)**

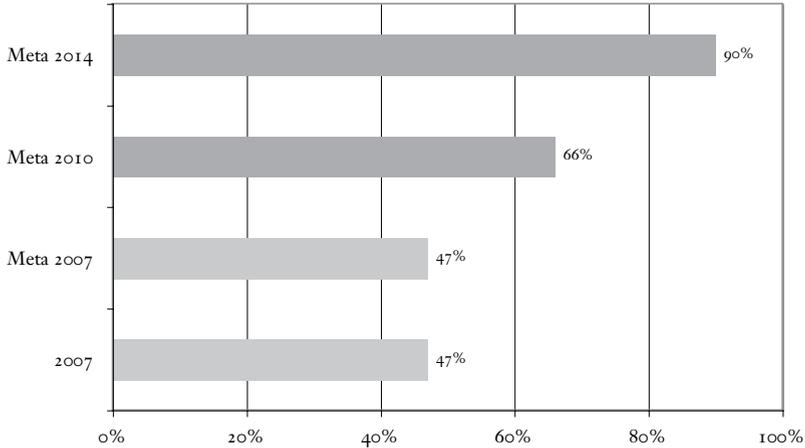


**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar (2003-2008). Informes de gestión y balance social

Con la estrategia de fortalecimiento de semilleros, grupos y centros de investigación se busca, más allá del cumplimiento de los indicadores de gestión, llevar a niveles de excelencia a la totalidad de los grupos de investigación en los procesos de medición del SNCYT, e incrementar la participación de los grupos de investigación en actividades de transferencia del conocimiento.

Como antesala al Quinquenio de la Investigación (periodo comprendido desde el año 2004 hasta el 2008), en el 2003 se contaba con catorce propuestas de investigación y ocho grupos de investigación registrados ante Colciencias, con la coordinación de la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología para Bolívar y del Programa Ondas de investigación escolar, y con la generación de ocho empresas de innovación tecnológica desde la Incubadora de Empresas.

**Figura 19**  
**Avance total grupos de investigación escalafonados**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar (2007). *Informe de gestión y balance social*

El indicador de grupos de investigación pasó de cero grupos en el 2002 a ocho grupos registrados en Colciencias, de nueve enviados, según certificación igualmente expedida por Colciencias.

Uno de los logros más destacados en materia investigativa en el año 2004 fue la consolidación de los grupos de investigación, por lo cual se redefinieron líneas de investigación y campos de acción de los grupos. Como resultado, en este año la universidad logró tener catorce grupos de investigación inscritos en Colciencias, tres de ellos reconocidos por esta entidad: GAICO, ORMUZ y GIPED. Este resultado fue particularmente significativo porque con él se dio inicio al Quinquenio de la Investigación.

Para efectos de clasificación de los grupos de investigación, Colciencias consideró los conceptos de existencia, calidad y visibilidad, circulación y uso en su índice de medición. Sin em-

**Tabla 6**  
**Grupos de investigación de la UTB en el año 2003**

Facultad	Tema	Docentes	Observaciones de los proyectos
INGENIERÍA	Personas, pago y desempeño	3	Un proyecto en evaluación en Colciencias
	Historia y desarrollo empresarial	4	Un proyecto en formalización
	Productividad y competitividad	4	Un proyecto finalizado y financiado (sector camaronero)
	Sistema de calidad	6	Un proyecto en formación de calidad
	Automatización	5	Un proyecto en evacuación Colciencias
	Sistemas ambientales	6	Dos proyectos en evaluación Colciencias — un proyecto en educación financiado CARDIQUE — Nodo Regional PTL
	Diseño y programas de manufactura	5	Un proyecto finalizado financiado por Colciencias y: un proyecto finalizado y financiado COTECMAR – UTB (materiales)– cuatro proyectos en evaluación de Colciencias, tres proyectos en formulación
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS	Pedagogía y metodología hacia el liderazgo	2	Un proyecto en finalización
	Sicología orgánica	2	Un proyecto en finalización
	Competitividad	3	Dos proyectos en ejecución
CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS	Pobreza, equidad y desarrollo de capacidades productivas	4	Un proyecto en ejecución y en educación de Colciencias
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES	Agenda Regional de Ciencia y Tecnología — Semilleros de Investigación y Programa Ondas de Colciencias		
Se presentaron 23 ponencias, en 16 congresos nacionales y 7 internacionales			

**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar (2003). *Informe de gestión y balance*

**Tabla 7**  
**Grupos de investigación de la UTB en el año 2004**

Facultad	Nombre	Estado ante Colciencias
INGENIERÍA	Automatización industrial y control (GAICO)	Reconocido
	Diseño y procesos de manufactura (DIPROM)	Inscrito
	Energías alternativas y fluidos (EOLITO)	Inscrito
	Investigación: Personas, pagos, desempeño (GIPPD)	Inscrito
	Investigación en tecnologías aplicadas y sistemas de información (GRITAS)	Inscrito
	Ingeniería en gestión ambiental (HIDROVIDA)	Inscrito
	GAICO y Ciencias Básicas	Inscrito
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS	Desarrollo humano y cognición social	Inscrito
	Desarrollo humano y empoderamiento	Inscrito
CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS	Pobreza, equidad y desarrollo de capacidades (GIPED)	Reconocido
	Desarrollo regional y competitividad internacional (ORMUZ)	Reconocido
	Investigación en contabilidad y finanzas (COFIN)	Inscrito
	Investigación en historia y desarrollo empresarial (GIHE)	Inscrito
CIENCIAS BÁSICAS	Formación, investigación, desarrollo e innovación en Matemáticas y didácticas de las Matemáticas (FIDMA)	Inscrito

**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar (2004). *Informe de gestión y balance social*

bargo, para esta clasificación no se construyeron categorías, solo se introdujo el concepto de grupo reconocido y se obtuvo una diferenciación en los grupos entre reconocidos y registrados (los no reconocidos).<sup>37</sup>

En el año 2004, los grupos de investigación lograron desarrollar siete proyectos de los cuales seis fueron cofinanciados

<sup>37</sup> Colciencias (2008). *Modelo de medición de grupos de investigación tecnológica o de innovación año 2008*. Bogotá.

por Colciencias, por el Instituto Distrital de Cultura de Cartagena y empresas. Entre los proyectos cofinanciados se destaca el Museo Interactivo de Ciencia del Caribe (Mussica), que funciona desde el año 2006, en la sede de Ternerá, es una alternativa de apropiación social del conocimiento de una forma desescolarizada y lúdica, que se basa en la investigación en la didáctica de la física, enfocado a la educación básica y media, es el primer museo interactivo de Cartagena y Bolívar.

La participación de los docentes de tiempo completo en la realización de proyectos de investigación ha sido decisiva. Con el transcurrir de los años se superaron las metas del número de docentes vinculados en proyectos de investigación.

Además, en el 2004 se presentaron cinco ponencias en los encuentros de la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (COLSI) promovidos por Colciencias, los cuales se realizaron en Montería, Medellín, Cartagena y Santa Marta.

Adicionalmente, cuatro egresados de la universidad se vincularon al programa Jóvenes Investigadores de Colciencias.

La participación de los estudiantes en estas convocatorias permitió reconocer la importancia de apoyar programas de incentivo a la cultura investigativa como el Programa Semillas para la Investigación y el Programa Jóvenes Investigadores en la UTB, el primero como medio para convocar de manera voluntaria a los estudiantes interesados en consolidar su formación en investigación, los que aspiran a ingresar como asistentes en los proyectos de los grupos de investigación; y el segundo con el fin de que jóvenes recién egresados se integren a los grupos de investigación mediante las convocatorias realizadas por Colciencias, para realizar pasantías en centros de investigación reconocidos y escalafonados.

Uno de los eventos más destacados en el año 2004 fue la convocatoria que la UTB realizó a los grupos de investigación en matemática del país inscritos en Colciencias para constituir la

Red de Investigadores en Educación Matemática (RIEM). En la reunión se evaluó la situación de la educación matemática y se estableció la red y un portal que es administrado por la UTB. Participaron cuarenta grupos de investigación, dos conferencias de primera línea y Colciencias.

Para el año 2005, uno de los logros más destacados en el ámbito de la investigación fue el reconocimiento y consolidación de grupos de investigación por parte de Colciencias. El número de grupos inscritos llegó a dieciocho; cuatro de ellos reconocidos por esta entidad: GAICO, ORMUZ, GIPED y EOLITO; este último ingresó al selecto grupo en el 2005.

Este periodo contó con gran número de grupos de investigación debido a la efectividad de las estrategias de fomento de la investigación que adelantó la Vicerrectoría Académica, por medio de su Dirección de Investigación e Innovación, entre docentes y estudiantes. Este auge también permitió la integración y la redefinición de líneas de investigación.

En los semilleros de investigación, en el primer periodo del 2005, participaron 197 estudiantes y en el segundo periodo 220 estudiantes. Varios de estos jóvenes y un grupo de docentes asesores participaron con ponencias y proyectos en los «Encuentros de Semilleros de Investigación» departamental, regional, nacional e internacional, realizados en la ciudad de Pasto.

De igual manera, siguió en aumento el número de estudiantes participantes en el Programa Jóvenes Investigadores. Para el mes de diciembre del 2005, diecinueve jóvenes egresados de la universidad se encontraban vinculados a este importante programa.

La Primera Jornada Científica de Ingeniería Mecánica, en el 2005, fue una de las actividades destacadas con participación de los grupos de investigación. Los grupos de investigación EOLITO y GIMAT, pertenecientes a este programa, tuvieron la ocasión de analizar y fortalecer su trabajo científico estudiantil en las diferentes líneas de investigación.

**Tabla 8**  
**Grupos de investigación de la UTB en el año 2005**

Facultad	Nombre	Estado ante Colciencias
INGENIERÍA	Automatización industrial y control (GAICO)	Reconocido
	Diseño y procesos de manufactura (DIPROM)	Inscrito
	Energías alternativas y fluidos (EOLITO)	Reconocido
	Energías térmicas y alternativas	Inscrito
	Investigación: personas, pagos y desempeño (GIPPD)	Inscrito
	Productividad y calidad (GIPC)	Inscrito
	Investigación en tecnologías aplicadas y sistemas de información (GRITAS)	Inscrito
	Sistemas ambientales (GISA)	Inscrito
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS	Desarrollo humano y cognición social	Inscrito
	Desarrollo humano y empoderamiento	Inscrito
	Ética del trabajo (GET)	Inscrito
	Pedagogía, lenguas extranjeras y estudios interculturales	Inscrito
CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS	Pobreza, equidad y desarrollo de capacidades (GIPED)	Reconocido
	Desarrollo regional y competitividad internacional (ORMUZ)	Reconocido
	Investigación en contabilidad y finanzas (COFIN)	Inscrito
	Investigación en historia y desarrollo empresarial (GIHE)	Inscrito
	Grupo Caribe de investigación en organización industrial	Inscrito
CIENCIAS BÁSICAS	Formación, investigación, desarrollo e innovación en matemáticas y didácticas de las matemáticas (FIDMA)	Inscrito

**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar (2005). *Informe de gestión y balance social*

Como resultado del trabajo investigativo de los docentes, al finalizar el 2006, de los dieciséis grupos existentes, seis lograron el escalafonamiento, cuatro en la categoría A.

El año 2006 también marcó el inicio de la participación de los grupos de investigación de la UTB en los Centros de Investigación de Excelencia. El grupo de automatización industrial y control (GAICO) ha participado en proyectos como el «Centro de excelencia en modelamiento y simulación de fenómenos y

**Tabla 9**  
**Grupos de investigación de la UTB en el año 2006**

Facultad	Nombre	Estado ante Colciencias
INGENIERÍA	Automatización industrial y control (GAICO)	Escalafonado A
	Diseño y procesos de manufactura (DIPROM)	Escalafonado A
	Energías alternativas y fluidos (EOLITO)	Escalafonado C
	Productividad y calidad (GIPC)	Escalafonado A
	Investigación en tecnologías aplicadas y sistemas de información (GRITAS)	Escalafonado A
	Sistemas ambientales (GISA)	Registrado
	Investigación en ingeniería y gestión ambiental (HIDROVIDA)	Registrado
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS	Desarrollo humano y cognición social	Escalafonado C
	Desarrollo humano y empoderamiento	Registrado
	Pedagogía, lenguas extranjeras y estudios interculturales	Registrado
CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS	Pobreza, equidad y desarrollo de capacidades (GIPED)	Registrado
	Desarrollo regional y competitividad internacional (ORMUZ)	Registrado
	Investigación en contabilidad y finanzas (COFIN)	Registrado
	Investigación en historia y desarrollo empresarial (GIHE)	Registrado
	Centro de estudios asiáticos	Registrado
CIENCIAS BÁSICAS	Formación, investigación, desarrollo e innovación en matemáticas y didácticas de las matemáticas (FIDMA)	Registrado

**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar (2006). *Informe de gestión y balance social*

procesos complejos». Este centro de investigación es liderado por las universidades de los Andes, Nacional, Javeriana y del Rosario.<sup>38</sup>

A nivel interno se realizó la tercera edición del Diálogo de Saberes. Docentes investigadores, egresados del Programa Jóvenes Investigadores y estudiantes de los semilleros de investigación de las facultades, vinculados a los dieciséis grupos de investigación registrados en Colciencias, presentaron treinta y dos ponencias sobre proyectos concluidos, en curso, o en el estado de propuestas de investigación.

En el 2007 se logró inscribir y escalafonar, en la categoría B de Colciencias, un nuevo grupo de investigación en gestión de la innovación y del conocimiento, para totalizar quince grupos, siete de ellos escalafonados, cuatro en categoría A, uno en categoría B y dos en categoría C.

Entre las actividades de fortalecimiento de los semilleros de investigación en el 2008, cabe destacar la convocatoria del Programa Semillas para la Investigación, dirigida a estudiantes de los diversos programas de pregrado de la universidad, para su vinculación a los grupos de investigación, con becas-pasantías para su formación dentro de la metodología aprender-haciendo. Adicionalmente, se elaboró el documento *Formación investigativa en la UTB*, que recoge los lineamientos para el fortalecimiento de los semilleros de investigación al interior de la universidad.

## **CASOS RELEVANTES DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

### **— TESTIMONIOS DE LOS ACTORES PRINCIPALES**

Con el pasar de los años y como resultado del desarrollo de su capacidad investigativa, la UTB ha experimentado un creci-

---

<sup>38</sup> Véase Perfil de los grupos de investigación: redes.

**Tabla 10**  
**Grupos de investigación de la UTB en el año 2007**

Facultad	Nombre	Estado ante Colciencias
INGENIERÍA	Automatización industrial y control (GAICO)	Escalafonado A
	Diseño y procesos de manufactura (DIPROM)	Escalafonado A
	Investigación en tecnologías aplicadas y sistemas de información (GRITAS)	Escalafonado A
	Productividad y calidad (GIPC)	Escalafonado A
	Gestión de la innovación y el conocimiento	Escalafonado B
	Energías alternativas y fluidos (EOLITO)	Escalafonado C
	Investigación en sistemas ambientales (GISAM)	Registrado
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS	Desarrollo humano y cognición social	Escalafonado C
	Desarrollo humano y empoderamiento	Registrado
CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS	Desarrollo regional y competitividad internacional (ORMUZ)	Registrado
	Pobreza, equidad y desarrollo de capacidades (GIPED)	Registrado
	Investigación en contabilidad y finanzas (COFIN)	Registrado
	Historia y desarrollo empresarial e innovación (GIHE)	Registrado
	Centro de estudios asiáticos	Registrado
CIENCIAS BÁSICAS	Formación, investigación, desarrollo e innovación en Matemáticas y didácticas de las matemáticas (FIDMA)	Inscrito en la Dirección de Investigaciones

**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar (2006). *Informe de gestión y balance social*

miento interno y un fortalecimiento de su proyecto educativo, lo cual le permite compartir con la sociedad reflexiones sobre ciencia, tecnología e innovación, producto de experiencias prácticas y casos exitosos del vínculo entre Universidad-Empresa-Estado en la realización de proyectos de investigación.

Con la presentación de los dos artículos siguientes, publicados en el periódico *Contraste*,<sup>39</sup> se pretendió dar a conocer parte de los avances que la institución ha logrado en sus relaciones de investigación con el Estado y las empresas, al cumplirse el primer lustro como Universidad Tecnológica de Bolívar y cerrarse el denominado primer Quinquenio de la Investigación.<sup>40</sup>

## **Pobreza, finanzas públicas y productividad**

### **Tres columnas para construir la relación UTB-Estado**

Aarón Espinosa Espinosa<sup>41</sup>

Las cambiantes y complejas dificultades del entorno económico y social de las ciudades del Caribe colombiano advierten sobre la necesaria transformación de la vida universitaria y de sus relaciones con la sociedad. «De tal problema, tal universidad» se diría para orientar la discusión sobre los retos actuales de la universidad regional, parafraseando el refrán popular que muestra la continuidad del rasgo compartido.

En este contexto surge la relación de la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) con el Estado y sus representantes legítimamente establecidos, los gobiernos nacional, departamental y distrital. La agenda de esta relación comprende un conjunto de iniciativas de la UTB tendientes a mejorar las condiciones de vida de las familias cartageneras y bolivarenses, la labor producti-

---

<sup>39</sup> *Contraste* es el periódico trimestral de la Universidad Tecnológica de Bolívar, por medio del cual se lleva la voz de la UTB a más de 25.000 suscriptores de los diarios *El Universal* de Cartagena y *El Heraldo* de Barranquilla.

<sup>40</sup> Martínez Barrios, Patricia. «Investigación para transformar la región». En: Revista *Contraste*. Noviembre 30 de 2008. Vol. 20. Cartagena de Indias.

<sup>41</sup> *Magíster en Economía y economista. Ex docente investigador de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.*

va de las empresas locales, y la gestión y toma de decisiones gubernamentales.

El propósito de la universidad no sólo apunta a fortalecer la capacidad de gestión de los gobiernos nacional y distrital, y a vencer los obstáculos para el uso eficiente de los recursos de las empresas. Se trabaja también para mejorar el bienestar colectivo a través de la apropiación del conocimiento.

La relación actual entre la UTB y el Estado se fundamenta en varios propósitos y niveles de cooperación: con el gobierno local se orienta a investigar y documentar la compleja dinámica de la pobreza y las inequidades en Cartagena, y a gestionar y a efectuar intervenciones puntuales que mejoren las condiciones de vida de las comunidades para articularlas beneficiosamente a los megaproyectos que pretenden modernizar la vida urbana de la ciudad. Igualmente, a proporcionar elementos de juicio con fundamento científico para la gestión de recursos fiscales por parte de las autoridades distritales.

Con el gobierno nacional, se pretende servir de instrumento para mejorar la competitividad y productividad de sectores rezagados y contribuir a consolidarlas en actividades de punta.

En el primer caso, no solo se destacan las investigaciones que adelanta el Instituto de Estudios para el Desarrollo (iDe) sobre la pobreza y la vulnerabilidad en Cartagena, y el papel de la educación como factor que reproduce trampas de pobreza en la ciudad, sino también la puesta en marcha de la Agenda Universitaria Contra la Pobreza (AUPO). Esta iniciativa de intervención empezó a implementarse en octubre pasado en el barrio Loma Fresca, el tercero más pobre por ingresos en el 2006, y en el mercado de Bazurto de la ciudad, conjuntamente con el Departamento de Estudios Urbanos y Planeación del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

Este ejercicio de investigación-acción-participación proporciona un conjunto de recomendaciones puntuales en ambos sec-

tores para la intervención del gobierno distrital, que a su vez oficia como organismo validador del proceso.

La doble acción de investigar para intervenir se complementa con la asesoría técnica y social que la Facultad de Ingeniería de la UTB presta al proyecto Ciudad del Bicentenario, uno de los megaproyectos de la actual administración y la más grande iniciativa de construcción de vivienda de interés social (32.000 soluciones por autoconstrucción), que se adelanta con el gobierno colombiano, la Fundación Mario Santo Domingo y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Este mismo propósito de la UTB se convierte en prioridad en su relación con el gobierno distrital, pues deben financiarse localmente cuantiosas inversiones para superar la pobreza y garantizar el desarrollo urbano que requiere la ciudad. Dos estudios realizados en un primer momento, se orientaron a desarrollar un conjunto de recomendaciones que pudieran definir los fundamentos de una futura política tributaria que contribuya al desarrollo local, y a estimar y analizar la reacción del recaudo impositivo en el distrito cuando se haya decidido cambiar la estructura tributaria de la ciudad.<sup>42</sup>

Se espera que en el 2009, la creación del Observatorio de las Finanzas Públicas se constituya en una estrategia de integración y alianza entre la administración local y el sector privado para mejorar los mecanismos de información y transparencia sobre el comportamiento y evolución de las finanzas públicas del distrito.

El segundo propósito tiene dos frentes de trabajo: por un lado, la reducción de la brecha tecnológica existente en un sec-

---

<sup>42</sup> Tres conclusiones de las autoridades distritales que merecen la atención son: i) Entre 1980 y el 2005 los cambios en legislación tributaria distrital no se reflejaron en el aumento de la inversión social, ii) La estructura tributaria es regresiva y los resultados no son concluyentes a favor del uso de una política tributaria que promueva la atracción de empresas, y iii) La política distrital dirigida a incrementar los ingresos tributarios por medio de un aumento generalizado de los tipos impositivos no es efectiva.

tor sensible del desarrollo local: las micro, pequeñas y medianas empresas de Bolívar, que constituyen cerca del 95% de la base productiva del departamento. Esta iniciativa es promovida por el Ministerio de Comunicaciones con el Proyecto Digital Mipyme Caribe. Por el otro lado, la UTB promueve la alianza universidad-Estado para atender las necesidades del sector empresarial; actualmente adelanta de la mano de Colciencias el proyecto de ahorro energético para los buques nodriza de Cotecmar, empresa dedicada al diseño, la construcción, el mantenimiento y la reparación de buques y artefactos navales.

### **Entrevista a Jorge Eduardo Muñoz A., presidente de Indufrial s. A.**

**«El matrimonio empresa y universidad es absolutamente necesario... No haberlo hecho antes es un desperdicio»**

Preguntas de Raúl E. Acosta Meza<sup>43</sup>

Desde la dirección de Indufrial s. A., empresa cartagenera de refrigeración, el doctor Carlos Muñoz plantea en esta entrevista, de forma explícita, la importancia que tienen las experiencias de trabajo de investigación, transferencia de conocimiento y desarrollo tecnológico entre las universidades y las empresas, en particular los aspectos relevantes del trabajo conjunto realizado por profesionales de la empresa Indufrial s. A. y docentes e investigadores de la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB).

**Contraste:** ¿Qué visión y perspectivas tiene usted sobre el trabajo investigativo de desarrollo tecnológico que hacen con-

---

<sup>43</sup> Máster en Sociedad de la Información y Conocimiento y economista. Docente investigador de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

juntamente la Universidad Tecnológica de Bolívar y la empresa Indufrial?

**Jorge Eduardo Muñoz A.:** Creo que en el caso específico de Indufrial s. A. se trata de lograr que el trabajo investigativo del personal profesionalmente calificado que tiene la universidad se sume al trabajo práctico del día a día que tienen los ingenieros de la empresa, en un tema tan importante para el mundo actual como el frío o la refrigeración. Se logrará así un perfeccionamiento continuo en lo que respecta a técnicas de ahorro energético y a tecnologías, y a la utilización de producción limpia que nos permita avanzar todos los días cuidando la calidad del producto y el medio en el cual el producto se desarrolla, es decir, el ambiente. Tanto en la producción de los equipos, como en el trabajo de los mismos, me parece que es fundamental lograr que los investigadores de la universidad, a través de nuestros ingenieros, laboratorios y máquinas de producción, logren ese perfeccionamiento que nos hace más competitivos.

**Contraste:** ¿Cuál es la experiencia más importante en este trabajo conjunto entre la Universidad Tecnológica de Bolívar y la empresa Indufrial s. A.?

**J. E. M. A.:** La empresa entendió hace unos cuatro años, aproximadamente, que era importante tener un laboratorio que permitiera que nuestros productos estuvieran dentro de los estándares mundiales en el consumo energético y en la utilización de sustancias o de materiales que no fueran dañinos al medio ambiente. Dentro de ese entendimiento nació un grupo interno de la compañía que empezó a hacer sus primeros pinitos; luego vimos que era necesario que nos asociáramos con la academia. Entonces gestionamos con la Universidad del Norte y Colciencias la construcción de un laboratorio, en el que se invirtieron recursos muy importantes por parte de Indufrial s. A., Colciencias y la Universidad del Norte. Se construyó un laboratorio muy bueno, con las últimas técnicas, pero quedaba pendiente

un camino muy grande por recorrer y mantener, porque lo que uno logra debe ser autosostenible en el tiempo. Entonces fue allí donde vimos la necesidad de asociarnos con la Universidad Tecnológica de Bolívar, conformando un grupo interdisciplinario, con gente muy importante de la academia y de Indufrial s. A., para lograr la certificación de este laboratorio con las normas y los estándares que exige el gobierno nacional, en este caso, a través de ISO, y para mantener un grado de calibración de los equipos para el funcionamiento de este laboratorio de una manera estable.

Cuando hablo del grupo interdisciplinario quiero resaltar que la Universidad Tecnológica ha aportado un grupo muy importante de profesionales, entre ellos dos doctores, en el área de ingeniería industrial y refrigeración, y un equipo de ingenieros. Como contraprestación de equipo, Indufrial s. A. dispuso de dos vicepresidentes, el doctor Javier Zurek y el doctor Augusto Mainero, y de los ingenieros Javier Marrugo, especialista en refrigeración, y Liliana Ballestas, especialista en el tema de calidad y normatividad. Este grupo ha trabajado intensamente, intercambiando información y sumando experiencias para, no solo normatizar y calibrar el laboratorio, sino también para hacer que los productos de Indufrial s. A. salgan al mercado con los mejores estándares de producción limpia y las mejores calibraciones a nivel mundial, es decir, que estén regidos por los parámetros universales actuales, logrando que el producto tenga una excelente calidad reconocida en el mercado nacional e internacional. Esto debe permanecer en el tiempo, lo que se logrará mediante la interacción de los grupos. Debe trascender a Indufrial s. A.

Un laboratorio estandarizado y certificado, con la interacción de estos profesionales, debe convertirse también en una herramienta para que el gobierno nacional, con la seguridad que brinda, sepa que en el proceso participó la universidad y lo utili-

ce para verificar y certificar, desde la academia (no de Indufrial s. A.), todos los productos de refrigeración que entran a Colombia por el puerto de Cartagena. Esto tiene una gran relevancia porque muchas veces somos objeto de comercio con países que nos envían material de chatarra con sustancias que agotan la capa de ozono, que no evitan el calentamiento global y que tienen altos índices de consumo de energía. Estos productos de refrigeración están afectando el medio ambiente colombiano, la salud de los colombianos, la economía de los colombianos. En este sentido, qué bueno sería entonces que ese laboratorio, operado por científicos de la universidad, fuera explotado en beneficio de la nación, convirtiendo a la universidad en un agente de control del puerto de Cartagena. Ojalá todas las ciudades de Colombia que tienen puertos aéreos o marítimos, hicieran lo mismo. Garantizaríamos un mejor desempeño, cuidaríamos mucho más el medio ambiente.

**Contraste:** Es muy importante lo que usted dice, no sólo tendríamos en cuenta soluciones concretas que maneja la empresa, sino aspectos mucho más grandes. Sería importante resaltar cuál es el valor agregado más importante que aportaría el proyecto del laboratorio de refrigeración que se trabaja con la universidad y la empresa Indufrial s. A.

*J. E. M. A.:* Esto hay que mirarlo como parte importante del tema de la responsabilidad social empresarial (RSE), tema en el cual Colombia y Cartagena son pioneras. La RSE tiene que tener en cuenta los aspectos sociales y de cuidado del ambiente, como obviamente sucede en Indufrial s. A. Nosotros funcionamos con una fundación, en la cual trabajamos con desplazados, madres cabezas de familia, y en formación de microempresarios. Como complemento, todas las empresas deben tomar conciencia de la responsabilidad que se debe tener con el ambiente; dentro de ese contexto los laboratorios serios y acreditados por el gobierno y por normatividades internacionales como la ISO,

son un factor muy importante de esa RSE que debemos empezar a mejorar y a impulsar todos los colombianos.

**Contraste:** Quisiéramos resaltar los servicios clave que el laboratorio de refrigeración puede prestar tanto a la empresa Indufrial s. A., como a otras empresas industriales o de otro tipo en la ciudad y el país. ¿Cuáles serían esos servicios?

*J. E. M. A.:* Los servicios serían muy variados. Primero, para garantizar una transparencia en la competencia, las autoridades están sacando una normatividad a través del Ministerio del Medio Ambiente y del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, una normatividad de ahorro energético y de no contaminación. Eso debe verificarse en los productos de refrigeración que ingresan al país. Entonces, quien compre, venda o importe productos que produzcan frío, debe someter esos productos a un muestreo dentro de estos laboratorios para garantizar el cumplimiento de esas normas. Asimismo, quien los fabrica debe demostrar que se está acogiendo a toda la normatividad que el gobierno adopte, teniendo en cuenta también la suscripción de Colombia a protocolos como los de Kyoto.

Segundo, se logra una labor muy importante en la formación del individuo, en la gente, en la formación de profesionales, porque los profesionales que escojan por vocación ser ingenieros de refrigeración, ingenieros mecánicos, ingenieros electricistas, en fin, que tienen muchas aplicaciones en este tipo de productos, van a tener una ayuda muy importante en un laboratorio. Esta será herramienta para evidenciar y medir sus conocimientos, ya que en las empresas se van formando unos sabios anónimos, esos ingenieros que han trabajado muchos años en estas prácticas y que logran desarrollar estándares de conocimientos muy respetables a nivel mundial. No son conocidos ni escriben libros ni están en la academia, pero son aptos para transmitir conocimientos a todos estos jóvenes. Ejercen la función social de educar con calidad y eficiencia. Indufrial s. A..

podría cederles los ingresos por explotación económica del laboratorio en materia de aduanas y controles de lo que ingresa al país. Indufrial s. A. no está interesado en ese lucro, obtenido de una función social, pero sí del obtenido del lado comercial; de esta manera mantendríamos motivada a la universidad propiciando un ambiente de negocio y responsabilidad social empresarial.

**Contraste:** ¿Podría ampliarnos la forma como la universidad puede contribuir a través del desarrollo investigativo y del desarrollo tecnológico al apoyo de la empresa y al desarrollo de la ciudad y la región?

*J. E. M. A.:* Se han dado pasos importantes y sé que en el caso específico de la UTB ha habido acercamientos muy cordiales y muy intensos con diferentes industrias y empresas de mucha vanguardia en el país, asentadas en Cartagena y fuera de la ciudad. Ese paso inicial es fundamental. Las empresas siempre hemos visto eso con interés. El empresario actual ha empezado a entender que es importante vincular la academia con la empresa, por los conocimientos, pero también porque las universidades constituyen una cantera de recursos humanos que las empresas necesitan para garantizar su continuidad. Hoy en día, con los vaivenes de los ciclos económicos, la prioridad económica va cambiando. Por ejemplo, en estos ciclos de depresión económica mundial que nos hacen preveer un año 2009 difícil en la economía colombiana, las estrategias de las empresas estarán direccionadas a cómo sobrevivir, y eso solo se logra con conocimiento y haciendo función social, es decir, diferenciando el producto de las otras compañías y haciendo que cumpla una función social. Eso es importante.

Creemos firmemente que el mundo cambiará con este revolcón económico y que lo que vamos a exportar en el futuro tiene necesariamente que demostrar las bondades de ser amigable con el medio ambiente, bondades de tener investigación, de

lograr productos más eficientes en su propósito. Y esto no se logra —o si se logra es muy costoso— sin la cercanía de la academia, de la universidad y la investigación. Para las empresas es posible pero tiene unos costos muy grandes sostener un grupo humano calificado en el tema de investigación. En cambio, por su razón de ser, la universidad tiene esa función. Juntar estas dos entidades (universidad y empresa), es el camino real para el desarrollo de la ciudad y la región.

## **REDES**

La conformación y/o consolidación de actividades investigativas, como las redes de investigación y los grupos colaborativos, busca contribuir al planteamiento de alternativas acordes a las necesidades del país, así como la socialización de experiencias investigativas de personas y grupos nacionales e internacionales con trayectorias en áreas de trabajo pertinentes. Por lo cual la UTB realiza acciones para mantener relaciones activas entre grupos de investigación con líneas de investigación comunes.

La iniciativa de los Centros de excelencia, respaldada por el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Colciencias, dentro de su política de apoyo a la innovación científica y tecnológica, estimula la unión de grupos de investigación interdisciplinarios para producir resultados de grandes dimensiones.

Bajo esta importante premisa, la UTB ha participado con el grupo de automatización industrial y control, GAICO, en el Centro de excelencia de modelamiento y simulación de fenómenos y procesos complejos.

Un centro de investigación de excelencia es una red nacional de grupos de investigación del más alto nivel, articulada alrededor de un programa común de trabajo en un área científica y tecnológica considerada como estratégica para el país.

El proyecto tiene como propósito la creación del Centro interdisciplinario de sistemas complejos, que integre áreas como biología, tecnología, economía, ciencias naturales y nanociencias, a través de las cuales se contribuya al desarrollo del país. Motivado por tres factores definitivos: el estado actual de la evolución en el campo, la importancia estratégica de la investigación de los sistemas complejos para problemas locales y regionales, y, finalmente, la existencia de un entorno científico favorable en Colombia para emprender este esfuerzo.<sup>44</sup>

Cada uno de los grupos que hacen parte de un centro de excelencia debe desarrollar investigación en permanente contacto con entidades pares internacionales, apoyar la formación de recursos humanos en los niveles de maestría y doctorado, transferir el conocimiento generado al sector productivo, presentar los resultados de su trabajo en publicaciones internacionales y estar comprometido en procesos de patentamiento de la propiedad intelectual o industrial.

En apoyo a la investigación, la UTB también pertenece a las siguientes redes y asociaciones:

- RED UNIVERSITARIA MUTIS: asociación que busca fortalecer, desarrollar y canalizar las relaciones interinstitucionales e internacionales de las entidades que la conforman: Instituto Tecnológico de Monterrey, Fundación Suramericana, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Universidad Autónoma de Manizales, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Corporación Universitaria de Ibagué, Corporación Universitaria de Occidente, Fundación Universitaria de Popayán, UTB.

---

<sup>44</sup> «La unión hace la excelencia». En: *Revista Educación Superior*. Ministerio de Educación Nacional. Boletín Informativo No. 10. Febrero/abril 2008. [http://menweb.mineducacion.gov.co/educacion\\_superior/numero\\_10/09.html](http://menweb.mineducacion.gov.co/educacion_superior/numero_10/09.html)

- RED MUTIS — Fundación Carolina: concesión de becas conjuntas destinadas a la formación de docentes de carrera o de planta, y al personal directivo-administrativo de la universidad en cualquiera de sus categorías.
- RED MUTIS — Universidad Autónoma de Occidente: promover una estrecha relación científica y tecnológica, basada en los principios de igualdad y beneficio mutuo.
- RED IBEROAMERICANA PARA LA EVALUACIÓN Y LA ACREDITACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (RIACES): la finalidad de esta red es promover la cooperación y facilitar el intercambio entre los representantes de los organismos, agencias de acreditación y unidades de evaluación de la calidad de la educación superior de Iberoamérica.
- RED COLOMBIANA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL (RCI): es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, de carácter académico, cuya misión es estimular, promover y facilitar la internacionalización de la educación superior a través de la cooperación entre instituciones colombianas, y de ellas con el resto del mundo.
- ORGANIZACIÓN UNIVERSITARIA INTERAMERICANA (OUI): esta organización cuenta actualmente con más de cuatrocientos instituciones de educación superior entre sus miembros, distribuidas en veinticuatro países de toda América. Su propósito es el de ayudar a las instituciones de educación superior del continente americano a alcanzar su objetivo de una mayor calidad académica, mejorar la eficacia de su administración, ofreciéndoles oportunidades de intercambio y de cooperación, y fomentando de esta manera el desarrollo de la educación superior en las Américas.

- **ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE FACULTADES DE INGENIERÍA (ACOFI)**: es una asociación de carácter privado y de nacionalidad colombiana que tiene como propósito velar por la calidad de la enseñanza de la ingeniería en Colombia, y propender por el impulso y el mejoramiento de la calidad de las actividades de docencia, extensión e investigación en ingeniería que desarrollan las facultades o programas de Ingeniería del país.
- **REPÚBLICA POPULAR CHINA — UTB**: el objetivo es fomentar las relaciones en los campos académico, económico, turístico, educativo, tecnológico, jurídico, cultural, deportivo, investigativo, científico y afines, entre personas naturales, jurídicas, públicas, privadas, individuales o colectivas, de Colombia y de la República Popular China.

## **LA DINÁMICA DE DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**

### **El proyecto editorial de la UTB**

La UTB es consciente de que, para lograr posicionarse en la región con altos estándares de calidad en sus procesos de docencia, investigación y extensión, debe dirigir sus esfuerzos a la divulgación del conocimiento e investigación que genera, a través de la producción de libros y revistas de calidad.

En ese sentido, el proyecto editorial de la UTB y su sello Ediciones Unitecnológica tienen como misión difundir, en diferentes formatos (libros, revistas manuales, electrónico, entre otros) y con criterios de calidad y pertinencia social, las obras resultados de la práctica académica, investigativa, cultural y artística de los miembros de la comunidad universitaria, así como de secto-

res externos, que permitan a la institución concretar los objetivos de su proyecto educativo y posicionarse en la región Caribe y Colombia como una institución de excelencia con vocación investigativa y empresarial que le apunta a la solución práctica de los problemas sociales de su entorno.

Dentro de las políticas editoriales establecidas por la UTB se encuentran las siguientes:

- Acompañamiento, asesoría y apoyo a los proyectos de publicación.
- Fomento al compromiso de gestación y sostenimiento del proyecto de publicación por cada una de las unidades académicas de la universidad, los autores de las obras, el Comité Editorial y la Unidad de Publicaciones de la Dirección de Investigación e Innovación.
- Priorización de proyectos editoriales para divulgación de la investigación, y facilitación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Fortalecimiento de las revistas especializadas de la universidad.
- Generación y difusión de estrategias para sensibilización, motivación y cualificación docente, en aspectos relacionados con el proyecto editorial.
- Impulsar proyectos editoriales que tengan relación con el entorno empresarial y social, a nivel regional, nacional e internacional.
- Gestión de publicaciones en coedición con autores u organizaciones externas del sector público y/o privado, que motiven el incremento de su calidad.
- Mantenimiento de una posición proactiva frente a los adelantos tecnológicos, especialmente aquellos en los que las publicaciones sean susceptibles de innovación.
- Cumplimiento de las normas legales vigentes de protección de derechos de autor y propiedad intelectual.

- Desarrollo de acciones de promoción, mercadeo y distribución del producto editorial.
- Evaluación de producción intelectual con pares internos o externos, que garanticen la calidad del producto final.
- Canalización de los proyectos editoriales para su evaluación, aprobación y producción, a través de la Dirección de Investigación e Innovación (Unidad de Publicaciones) y el comité editorial, salvo las publicaciones de la línea institucional.
- Creación de la estructura física y administrativa para facilitar la concreción ágil y adecuada de los procesos editoriales, en todas sus etapas.
- La proyección del programa editorial de la universidad y su gestionar estratégico permanecerá en línea con las orientaciones e indicadores que sobre el tema emanen de los entes competentes (Colciencias, Consejo Nacional de Acreditación — CNA, Ministerio de Educación, entre otros), ajustando las mismas a las necesidades de la institución y a sus posibilidades y perspectivas en cuanto al fortalecimiento de su programa editorial.

### ***Líneas y tipos de publicaciones:***

La UTB ha diseñado unos lineamientos sobre los tipos de publicaciones, atendiendo a las aspiraciones institucionales y a las recomendaciones de directivos y docentes. Las líneas son las siguientes:

### **Línea 1**

#### **Publicaciones de tipo institucional**

- Colección cátedras institucionales
- Colección empresarial
- Colección grandes libros
- Colección textos para la región
- Periódicos, revistas y boletines informativos
- Boletines e informes académicos y administrativos
- Otras publicaciones

### **Línea 2**

#### **Publicaciones de unidades académicas**

- Revistas especializadas de las facultades o por áreas de conocimiento
- Documentos de trabajo
- Otras publicaciones

### **Línea 3**

#### **Publicaciones docentes**

- Colección guías de curso
- Colección apuntes de clase
- Colección libros de autor (o reflexiones académicas y resultados de investigación)
- Otras publicaciones

### **Línea 4**

#### **Publicaciones especiales**

- Coediciones
- Otras publicaciones

## **Línea 5**

### **Publicaciones electrónicas**

Colección de documentos electrónicos

Publicaciones electrónicas de publicaciones impresas

Otras publicaciones

La UTB ha construido diferentes espacios para promover la productividad intelectual en la comunidad educativa. Entre estos espacios está la publicación de la separata *Contraste*, la convocatoria para producción intelectual y la convocatoria Uniandes-UTB.

*Contraste* es una publicación trimestral que circula con los periódicos *El Universal* y *El Heraldo* en la región Caribe. Su propósito general es la entrega periódica del pensamiento, la investigación y del trabajo realizado por nuestra comunidad académica, frente a temas de fondo que procuren motivar la acción social en la gestión de la democracia como aportes para la ciudad y la región, que contribuyan al debate de la construcción de una mejor sociedad.

La convocatoria institucional de producción intelectual reconoce la producción intelectual de los docentes. Esta convocatoria inició en el año 2005 y se realiza cada dos años para el fomento y el fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica, mediante apoyo a propuestas que consoliden el quehacer investigativo, la formación de talento humano y la generación de productos de nuevo conocimiento con impacto social a nivel local, regional, nacional e internacional.

La convocatoria de producción intelectual Uniandes-UTB se da en el marco de la alianza entre la Universidad de los Andes y la Universidad Tecnológica de Bolívar, con la cual, para realizar proyectos conjuntos de investigación, se convoca a investigadores de las dos universidades.

**Figura 20**  
**Política de producción intelectual**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

De acuerdo con el artículo 31 del Estatuto Docente, las obras que califican como producción intelectual, para fines de ascenso en el escalafón y bonificación, son las siguientes:

- Publicaciones en revistas especializadas
- Libros resultados de investigaciones
- Libros de texto
- Libros de ensayo
- Traducción de libros
- Premios internacionales o nacionales
- Patentes
- Ponencias publicadas en memorias de eventos
- Obras artísticas
- Producción técnica o tecnológica
- Cartillas pedagógicas
- Producción literaria

## **La vinculación de la universidad a su entorno socioeconómico**

En Cartagena, a pesar de la fortaleza tanto a nivel industrial como a nivel de instituciones universitarias, la relación entre estos sectores estratégicos ha evolucionado a pasos muy lentos hacia la consolidación de estrategias de cooperación conjunta. Esto se debe en gran medida a la poca confianza del sector industrial en el universitario, ya que la capacidad de respuesta de este último no ha sido constante. Sin embargo, en los últimos años se ha pretendido avanzar en estos aspectos mediante proyectos conjuntos generados como respuestas a problemáticas puntuales y solicitudes de las empresas para resolver desde el conocimiento y la experiencia de la universidad.

Ante la anterior situación, el rol que la UTB ha asumido por su vocación empresarial e investigativa ha sido oportuno, valioso y reconocido por el sector público y privado, los que a su vez le han confiado la ejecución de grandes proyectos de desarrollo a escala nacional e internacional. A continuación se ilustran los proyectos realizados con distintos sectores:

**HOTEL LAS AMÉRICAS:** resort cinco estrellas de estilo arquitectónico caribeño, localizado en la zona norte de la ciudad de Cartagena de Indias. Fue el escenario del II Encuentro Universidad-Empresa-Estado, llevado a cabo el 12 de diciembre del 2008, evento que fue clausurado con el lanzamiento del Premio Emprendedor CUEE Las Américas y la presentación de las categorías emprendimiento joven y responsabilidad social.

**INDUSTRIAS ASTIVIK S. A.:** sociedad anónima con la misión de cubrir las necesidades de reparación y mantenimiento de todo tipo de embarcaciones.

**FUNDACIÓN MARIO SANTO DOMINGO:** es una entidad privada sin ánimo de lucro dedicada a desarrollar programas especiales a favor de los sectores populares de la población colombiana.

**INDUFRIAL S. A.:** su misión es satisfacer las necesidades de refrigeración de los clientes institucionales y no institucionales del mercado nacional e internacional.

**CARTAGUA:** empresa ubicada en la ciudad de Cartagena y que ha desarrollado una gran experiencia en las dos últimas décadas, hoy se erige como una de las más importantes empresas exportadoras de langostino de cultivo en Colombia.

**ARGOS:** líder en la industria cementera colombiana con 51% de participación en el mercado nacional, es el cuarto productor de cemento en América Latina con inversiones en Panamá, Haití y República Dominicana, es el sexto productor de concreto en los Estados Unidos y, además, realiza exportaciones de cemento y clínker a 27 países.

**ABOCOL S. A.:** empresa colombiana que durante más de cuarenta años ha atendido el sector agrícola e industrial en lo concerniente a la producción de fertilizantes y fertilización líquida, para los mercados de Centroamérica, el Caribe y la región Andina.

**TENARIS:** líder global en la producción de tubos de acero y servicios para perforación, terminación y producción de pozos de petróleo y gas, y líder en la provisión de productos tubulares y servicios para plantas de procesamiento y generación de energía, para aplicaciones industriales especializadas y automotrices.

**HOTEL SANTA CLARA:** hotel ubicado en el corazón histórico de Cartagena de Indias, construido en un antiguo Convento de la Comunidad Clarisa en el siglo XVII.

El propósito de la universidad no solo apunta a fortalecer la capacidad de gestión de los gobiernos nacional y distrital, y a vencer los obstáculos para el uso eficiente de los recursos de las empresas. Se trabaja también para mejorar el bienestar co-

lectivo a través de la apropiación del conocimiento.<sup>45</sup> En este contexto se ilustran los siguientes proyectos realizados en el marco de las relaciones Universidad-Estado:

**MINISTERIO DE COMUNICACIONES:** el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones define y promueve la política del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para asegurar su acceso, uso y aprobación por la comunidad, las empresas y el gobierno, el desarrollo de la industria y ejercer una eficiente gestión del espectro radioeléctrico.<sup>46</sup>

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL:** La misión de este ministerio es « Garantizar el derecho a la educación con criterios de equidad, calidad y efectividad, que forme ciudadanos honestos, competentes, responsables y capaces de construir una sociedad feliz, equitativa, productiva competitiva, solidaria y orgullosa de sí misma.»<sup>47</sup>

### *Comité Universidad-Empresa-Estado*

Como un paso importante para la consolidación de la relación Universidad-Empresa y tomando como complemento en esta relación a las entidades gubernamentales, se ha creado un comité que permanentemente trabaja en la búsqueda de esta consolidación y crea espacios de integración entre empresas grandes, medianas y pequeñas, gremios y universidades de la región: SENA, Alcaldía de Cartagena y Gobernación de Bolívar, y su

---

<sup>45</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). *Reglamento de investigaciones*. Arts. 41-42. Cartagena de Indias.

<sup>46</sup> Disponible en: <http://www.mintic.gov.co/>

<sup>47</sup> Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/>

articulación al Comité de Competitividad de Cartagena y Bolívar.

Al respecto, la Misión del Comité Universidad-Empresa-Estado (en adelante CUEE) expresa que dicho Comité «busca servir a la comunidad promoviendo y dinamizando la relación entre las universidades, el sector productivo y el entorno; mediante la promoción de proyectos de investigación aplicada, enfocados en resolver necesidades tecnológicas reales de las empresas, con el compromiso de estimular el emprendimiento, la innovación, creatividad y asociatividad, para mejorar la productividad con altos niveles de competitividad y responsabilidad social».

Adicionalmente, como objetivos del CUEE se tienen:

- Propiciar un espacio que permita generar lazos de confianza entre las universidades, las empresas y el Estado.
- Generar y promover acciones de cooperación entre la universidad y la empresa conducentes al desarrollo científico, tecnológico y social de Cartagena y Bolívar.
- Dar a conocer las capacidades tecnológicas y científicas de las universidades y centros de investigación para identificar oportunidades de innovación, desarrollo tecnológico y transferencia del conocimiento, a través de proyectos de investigación aplicada útiles a las empresas y a la sociedad.
- Vincular la experiencia adquirida por las empresas en materia tecnológica al conocimiento científico que se maneja al interior de los grupos de investigación.
- Sensibilizar a los miembros acerca de los beneficios y posibilidades reales de desarrollo tecnológico e innovación en la región.

En atención al cumplimiento de tales propósitos, el 7 de diciembre del 2007 se desarrolló en la ciudad de Cartagena el

1 Encuentro Universidad-Empresa-Estado «Cartagena, la ciudad competitiva que queremos», organizado por la Universidad Tecnológica de Bolívar, al cual asistió más de medio centenar de empresarios de diversas actividades económicas y representantes de universidades de la ciudad y la región, además de representantes del sector gubernamental.

En la Declaración Final del 1 Encuentro Universidad-Empresa-Estado, los participantes se comprometieron a conformar entre las universidades de la ciudad, el departamento, la región y el empresariado un Comité Permanente Universidad-Empresa-Estado.

Este tiene la misión de dirigir el diálogo universitario con el sector productivo y los gobiernos locales. Se propuso el fortalecimiento de alianzas entre ellos destinadas al fomento de la formación avanzada, las prácticas estudiantiles y pasantías de docentes en las empresas, la investigación científica y tecnológica, la innovación y el desarrollo. De esta manera se fomenta la productividad y la competitividad, así como también su compromiso social para elevar la calidad de vida de los colombianos.

En este sentido, las empresas se comprometieron a informar sobre sus planes y proyectos de expansión e inversión al comité de manera que las universidades puedan responder a las demandas puntuales y estratégicas. Además, los gobiernos local, distrital y departamental se comprometieron a apoyar sus esfuerzos de fortalecimiento de la capacidad institucional en el conocimiento y los aportes provenientes del sector universitario.

Como estrategia de fortalecimiento y consolidación del comité, el 12 de diciembre del 2008 se realizó el 11 Encuentro Universidad-Empresa-Estado, cuyo tema central fue «Cómo transformamos la ciudad y región a partir de las relaciones Universidad-Empresa-Estado», a cargo del presidente del comité, Hernando Cepeda, quien destacó la integración de la universi-

dad y la empresa a partir del desarrollo de seis pasantías docentes, con las cuales se identificaron proyectos relevantes en empresas y pymes de Cartagena.

Adicionalmente, se destacó el desarrollo de un HelpDesk donde se encuentran inscritos más de ciento cincuenta grupos de investigación de la región.

Durante el foro abierto resaltó la intervención del ex alcalde de Medellín Sergio Fajardo, quien hizo énfasis en la importancia de la integración entre universidades, empresas y Estado tendiente al desarrollo de la ciudad, la región y el país.

Paralelo al foro abierto se realizó la 1 Rueda de Innovación, espacio utilizado por los grupos de investigación para dar a conocer las capacidades investigativas de las universidades hacia los diferentes sectores e iniciar labores investigativas conjuntas, y de esta manera ir abriendo el camino para avanzar en el desarrollo de nuestra región Caribe. Participaron treinta grupos de investigación de universidades de Cartagena y Barranquilla.

El evento fue clausurado con el lanzamiento del Premio Emprendedor CUEE Las Américas y la presentación de las categorías emprendimiento joven (industrial y servicios) y responsabilidad social.

### ***Reconocimiento e incentivos a la transferencia de conocimiento hacia el entorno***

Debido al papel determinante del talento humano (docentes y grupos de investigación) que participa en la dinámica de transferencia de conocimiento, la UTB ha establecido en su Reglamento de investigaciones, un conjunto de políticas que buscan aumentar la productividad en este tipo de actividades.<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> Universidad Tecnológica de Bolívar. *Reglamento de investigaciones*. Aprobado por Consejo Académico, Acta No. 4 de 2008. Resolución de Consejo Académico No. 5 de 2008. Arts. 40 a 46. Cartagena de Indias.

Adicionalmente, los procesos de transferencia de conocimiento cuentan con la definición de aspectos administrativos como contratación y remuneración, presupuesto asignado a proyectos, distribución de excedentes, bonificaciones por gestión de proyectos, trámites y procedimientos.

## **Alianzas estratégicas para el desarrollo de la investigación**

### ***Convenio Uniandes-UTB***

El convenio Uniandes-UTB es un acuerdo suscrito entre la Universidad de los Andes y la Universidad Tecnológica de Bolívar con la finalidad de desarrollar actividades de cooperación y colaboración en áreas de interés mutuo, en los distintos campos de la enseñanza y de la investigación.

#### *Antecedentes:*

- El 24 de octubre del 2002 se suscribió el Convenio Marco de Cooperación Académica entre las dos instituciones, por dos años.
- El 21 de noviembre del 2003 la Universidad de los Andes y la UTB suscribieron el Convenio Alianza para la Excelencia y el Desarrollo. Un convenio específico para determinar las actividades de intercambio entre estudiantes y profesores de pregrado y posgrado, por dos años. El 13 de mayo del 2005 se extendió el Convenio Marco de Cooperación Académica por un término de tres años, hasta el año 2008, el cual reemplazó a su vez el convenio específico firmado el 21 de noviembre del 2003. En el año 2008 se renovó el convenio.

#### *Características generales:*

El convenio está dirigido a estudiantes de pregrado, posgrado, profesores, investigadores, empresas gubernamentales y no gu-

bernamentales, y contempla beneficios como intercambios estudiantiles, cursos coterminales para iniciar estudios de maestría durante los últimos semestres de pregrado, y transferencias directas desde los programas básicos de la UTB a los ciclos profesionales de la Universidad de Los Andes. Para los docentes, la alianza contempla formación en el nivel de magíster, y la creación de un fondo mutuo interinstitucional para favorecer la movilidad de docentes e investigadores.

*Objetivos:*

- Desarrollar programas de colaboración académica y de investigación que redunden en un mayor fortalecimiento institucional de ambas universidades.
- Promover la movilidad y el intercambio de estudiantes, profesores y funcionarios para docencia, investigación y administración.
- Constituir una alianza estratégica para desarrollar actividades conjuntas con niveles de excelencia a través de las cuales la región y el país se beneficien de la mayor calidad educativa y de los logros científicos y tecnológicos como fruto de la alianza.

*Funcionamiento y administración:*

- El convenio está coordinado por los vicerrectores académicos de ambas instituciones, por delegación de los rectores.
- Todas las actividades del convenio se desarrollan observando los calendarios académicos de ambas instituciones.
- Los coordinadores efectúan evaluaciones conjuntas y periódicas de las actividades desarrolladas en virtud de este convenio.
- El término de duración del convenio es de dos años a partir de su suscripción y podrá prorrogarse por periodos iguales a voluntad de las partes.

- Se constituyó un Fondo Mutuo (Uniandes-UTB) para la financiación de profesores con pasantías de dos a seis meses entre ambas instituciones, para fortalecer programas docentes y/o fortalecer grupos de investigación.

*Ámbito del intercambio:*

- Estudiantes de pregrado
- Estudiantes de posgrado
- Profesores e investigadores
- Funcionarios
- Interesados en la oferta académica de la otra institución

**Intercambio estudiantil:** para estudiantes de pregrado, observando los requisitos de ingreso y permanencia de la institución receptora.

**Cursos coterminales de los programas de maestría de la Universidad de los Andes para estudios de pregrado de la UTB:** dirigido a estudiantes de pregrado de la UTB interesados en tomar cursos de maestría en la Universidad de los Andes.

En el plan de relevo generacional, la universidad ha implementado el Programa de Coterminales en convenio con la Universidad de los Andes (fondo Uniandes-UTB). Su finalidad es la formación en maestrías de jóvenes talentosos de los diferentes programas, con vocación hacia la docencia y la investigación. En el 2004 se dio inicio a este programa. Cuatro estudiantes de la UTB (tres estudiantes de la Facultad de Ingeniería y uno de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas) iniciaron cursos de maestría mientras terminaban sus últimos semestres de pregrado.

**Programas «Sandwich» 2 x 3:** Consiste en la generación de nuevas oportunidades de formación de nivel de excelencia a través de carreras cuyos ciclos básicos se realizan en la UTB y tengan transferencia directa a los ciclos profesionales de Uniandes.

**Formación de profesores de la UTB en los programas de maestría y doctorado de Uniandes:** busca fortalecer el cuerpo de profesores de la UTB que aspiren a realizar estudios de maestría o doctorado en la Universidad de los Andes.

**Programa de Alta Gerencia hacia el Gran Caribe y Centroamérica:** es una estrategia para extender la influencia de las dos instituciones hacia el área del Caribe y Centroamérica. Durante el segundo semestre del 2007 fue desarrollado el Programa de Desarrollo de Competencias Directivas para todos los directivos académicos y administrativos de la UTB.

**Desarrollo conjunto de proyectos de investigación de impacto en el desarrollo regional y del Gran Caribe:** como resultado de la participación en la convocatoria para la realización de proyectos de investigación Uniandes-UTB, la suma aprobada para este concepto asciende a los 143 millones de pesos. Los proyectos se enuncian a continuación:

- Laboratorio virtual compartido para educación en control automático.
- Proyecto de cooperación en formación y fortalecimiento del grupo de investigación sobre historia empresarial.
- Proyecto de cooperación en formación y extensión en pobreza y vulnerabilidad.
- Factores de riesgo para empresas del sector de servicios en la Costa Caribe.
- Proyecto en formación y extensión en desarrollo regional entre los grupos de investigación Desarrollo regional y competitividad internacional (ORMUZ) y Estudios interdisciplinarios sobre desarrollo (EID).
- Microgénesis del juicio causal conjuntivo a partir de resultados categóricos y continuos.

Adicionalmente, en el año 2006 se puso en marcha el proyecto «Implementación de técnicas de control basadas en teo-

rías de sistemas dinámicos híbridos», aprobado en el marco del convenio ECOS NORD; participación en el Centro de excelencia modelamiento en mistemas complejos coordinado por la Universidad de los Andes, la Universidad Nacional y la Universidad Javeriana.

**Movilidad profesoral:** la creación de un fondo mutuo interinstitucional ha favorecido la participación de docentes como ponentes en eventos científicos de carácter nacional e internacional y en cursos de investigación en la Universidad de los Andes. De igual forma, docentes de la UTB han orientado cursos en la Universidad de los Andes.

*Otras acciones de intercambio:*

- **Escuela de Verano:** desde el año 2003, durante los meses de junio y julio, la Escuela de Verano Cartagena de Indias es el lugar de encuentro de importantes intelectuales de la región Caribe colombiana, del país y del exterior. El portafolio de la Escuela de Verano cuenta con cursos intersemestrales para los estudiantes de la UTB y del resto del país, los cuales han contado con participación activa de estudiantes de la Universidad de los Andes que quieren adelantar sus estudios en una institución reconocida por su excelencia como lo es la UTB, en una ciudad con múltiples atractivos, poblada por gente dinámica y amable.
- **Directivos y docentes Uniandes en visitas y asesorías a UTB:** las visitas y asesorías han tenido como finalidad estrechar los lazos entre las dos universidades, a través de la participación y orientación en eventos académicos de la UTB, trabajos a nivel doctoral, asesoría a grupos de investigación, administrativos, talleres de planeación estratégica, entre otros.

- **Desarrollo de actividades:**
  - ✓ Reforma del Aula Satelital en la sede de Manga de la UTB, donde funcionará el centro cultural Aula Ramón de Zubiría.
  - ✓ Pequeños científicos: talleres de formación a maestros de instituciones educativas.
  - ✓ Primera etapa de modernización y sistematización de la Biblioteca Luis Enrique Borja Barón: fortalecimiento de las colecciones tanto físicas como electrónicas; desarrollo y difusión de servicios virtuales para los usuarios; ampliación y remodelación de la planta física; actualización del software e incremento del hardware.

***Convenio MIT — UTB: Proyecto PRACTICUM***<sup>49</sup>

La solicitud realizada por la UTB al Massachusetts Institute of Technology (MIT) para realizar conjuntamente en Cartagena de Indias un ejercicio conducente a fortalecer la planeación urbana en Cartagena tiene su origen en la concepción de la Agenda Universitaria Contra la Pobreza (AUPO), proyecto institucional de investigación-acción que en su primera fase tiene por objeto el estudio riguroso e interdisciplinario de la pobreza en Cartagena y la Costa Caribe colombiana, y, en su segunda etapa, la identificación y formulación de instrumentos de política social que contribuyan a la superación de las condiciones de vulnerabilidad y exclusión de los habitantes de la ciudad y la región, en la medida que la situación social de un alto porcentaje de los habitantes de la ciudad es crítica debido a la falta de ingresos y la existencia aun de necesidades básicas insatisfechas.

---

<sup>49</sup> Departamento de Planeación y Estudios Urbanos del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). *Investigación y acción para el desarrollo urbano de Cartagena. practicum: Ejercicio académico de Cooperación.*

Luego de conocer la experiencia de PRACTICUM, iniciativa de MIT con desarrollos en ciudades latinoamericanas, así como su esquema metodológico coincidente con las aspiraciones de la UTB de intervenir algunos de los problemas más sensibles de la ciudad de Cartagena relacionados con la pobreza y el desarrollo local, se promovió un esquema de colaboración que se inició con la primera misión del 22 al 24 de enero del 2007.

La colaboración entre MIT y UTB se realiza en momentos en que la ciudad presenta una dinámica económica y política novedosa. Por un lado, la ciudad ha vivido recientemente un auge en los principales sectores de su economía (industria manufacturera, actividad portuaria y logística, comercio, turismo y construcción), por la ampliación sin precedentes en las últimas décadas de las inversiones orientándose en gran medida hacia el comercio internacional. Por otro lado, el nuevo gobierno local que aspira a transformar la cultura política de ciudad y tiene como uno de sus ejes prioritarios la lucha contra la pobreza. La nueva administración se encuentra en estos momentos formulando el plan de desarrollo del distrito, con una característica importante y es su concepción desde las comunidades y con altos niveles de participación ciudadana.

#### *AUPO y PRACTICUM: iniciativas que convergen*

La UTB inicia este proceso de colaboración para el desarrollo del proyecto de investigación-acción con el MIT con grandes expectativas, derivadas de la decisión institucional de intervenir y participar directamente en los procesos de desarrollo de la ciudad. Como se anotó, así se ratificó con el diseño y puesta en marcha de la Agenda Universitaria de Lucha contra la Pobreza (AUPO), aprobada por el Consejo Superior de la universidad y como parte de los megaproyectos de la UTB en su Plan estratégico de desarrollo al 2014.

AUPO no podía encontrar espacio más propicio para su articulación que la experiencia internacional de PRACTICUM. Este ejercicio se constituye en una de las herramientas a partir de las cuales se implementará este proyecto, con una motivación adicional: la consolidación de un equipo de investigadores que compartirán experiencias con sus pares del MIT a lo largo del desarrollo del mismo, generando nuevos conocimientos e interviniendo para mejorar la gestión urbana de la ciudad de Cartagena.

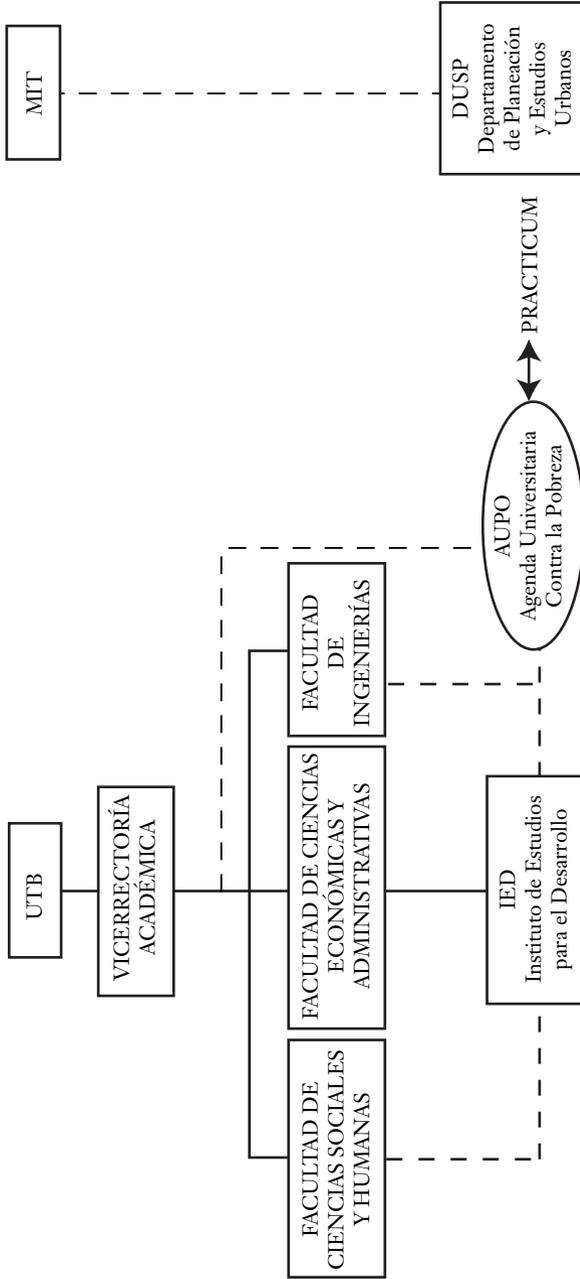
PRACTICUM ha de servir tanto para el enriquecimiento de la línea de investigación dedicada al estudio de la pobreza en Cartagena en la UTB, como para hacer aportes de estrategias a las comunidades locales para la superación de la pobreza y la inclusión social.

Una vez culmine el proyecto de colaboración, la UTB espera que su equipo de investigadores se apropie de la metodología de PRACTICUM para realizar ejercicios similares en beneficio de la ciudad y la región, que aporten decididamente a la consolidación y el fortalecimiento de sus grupos de investigación y a la ejecución de AUPO, a escala ampliada, en los próximos años; también espera mantener los vínculos académicos y de cooperación con el MIT.

Estas iniciativas están soportadas por el recientemente creado Instituto de Estudios para el Desarrollo (iDe), que se convertirá en eje central alrededor del cual se organizarán los procesos de investigación y la ejecución de AUPO en la UTB. Adicionalmente, este será el instituto encargado de mantener los vínculos con el MIT y generar nuevas alianzas que posibiliten seguir avanzado en la intervención, para solucionar problemas urbanos locales y regionales.

En el siguiente diagrama se simplifica la articulación y organización de esta iniciativa entre la UTB y el MIT. El equipo de la UTB está integrado por las siguientes personas:

**Figura 21**  
**Articulación de la academia con PRACTICUM**



**Fuente:** Instituto de Estudios para el Desarrollo

- Jorge Luis Alvis Arrieta, coordinador PRACTICUM en la UTB
- Patricia Martínez Barrios, rectora
- Alberto Abello Vives, profesor investigador

*La UTB, socio estratégico de la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial - Cotecmar*

La UTB se ha convertido en una institución de investigación y en ello ha contribuido sobremanera su creciente relación con las empresas de la región Caribe. Entre todas se destaca su relación con Cotecmar,<sup>50</sup> una alianza para la investigación que poco a poco se ha venido traduciendo en producción e intercambio de conocimiento innovador en el campo de la ingeniería de la navegación marítima y fluvial del país.

La fundación de Cotecmar representa un hito importante para la Ingeniería Naval de Colombia, para el posicionamiento de Cartagena como centro estratégico en la generación y transferencia de conocimiento tecnológico y, por supuesto, para la consolidación de la UTB como institución de investigación pertinente para el conocimiento en ingeniería y el desarrollo nacional. La UTB es socia de esta entidad junto con la Armada Nacional, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad del Norte.

La UTB y Cotecmar han trabajado en soluciones de ingeniería para la solución de problemas contingentes de la corporación. En ello continúa jugando un papel importante la actividad de los estudiantes de la universidad, mientras cumplen con sus pasantías de práctica profesional en la corporación, los

---

<sup>50</sup> Cotecmar es una entidad de participación mixta de carácter científico y técnico sin fines de lucro, cuyo objeto es el desarrollo y ejecución de la investigación y la transferencia de tecnología para la industria naval, marítima y fluvial.

proyectos de grado y el intercambio docente entre las dos entidades para atender recíprocas demandas de capacitación en temas asociados con los proyectos de turno.

Como resultado de la cooperación académica de los primeros años, y luego del registro en Colciencias de los grupos de investigación PRODIN de Cotecmar y GIMAT de la UTB, a finales del 2002 se inició una etapa caracterizada por los esfuerzos mutuos para consolidar la cooperación científica en la formulación y ejecución de proyectos de innovación. De las múltiples reuniones de trabajo realizadas en el 2002, se perfiló como uno de los proyectos la necesidad de determinar la confiabilidad para continuar utilizando embarcaciones parcialmente averiadas por cargas impulsivas o dinámicas, en lugar de someterlas a reparaciones que implican sustitución de paneles a costos muy elevados.

Se concluyó que se requería del estudio sistemático del comportamiento mecánico de los paneles para definir criterios confiables de reemplazo o de rehabilitación, por medio de una metodología o sistema de evaluación validados en un proyecto de investigación. Luego se elaboró la propuesta y a mediados del 2003 se solicitó cofinanciación a Colciencias, la cual fue aprobada, lo que permitió que el proyecto iniciara su ejecución en febrero del 2004.

La experiencia de la ejecución de este tipo de proyectos ha sido de beneficio mutuo en cuanto a generación de capacidad tecnológica que redundará en la gestión de productos y procesos de gestión de futuros proyectos y negocios. Ambos grupos reconocen el aprendizaje compartido en la utilización de herramientas de software aplicados al diseño de los experimentos, a la medición y a las primeras aproximaciones de la fase de moldeamiento matemático, fase con la cual culmina la investigación.

Desde la perspectiva de la gestión de la innovación, que considera al producto, la tecnología y los mercados como la

triada esencial de la gestión en ese campo, la agenda de proyectos conjuntos que se viene perfilando, podría significarle a la universidad y a la corporación una cosecha de innovaciones en esas tres dimensiones. Todo lo anterior también puede decirse de las fértiles alianzas de investigación entre Cotecmar y la Universidad Nacional de Colombia, y la Universidad de Antioquia, alianzas que generan externalidades positivas a la UTB, justamente por la disposición de los grupos de investigación en ingeniería de esas universidades para trabajar con los respectivos grupos de la universidad.

La relación Universidad-Empresa es una de las dimensiones relevantes de la gestión del conocimiento a nivel de la organización, de la ciudad y del entorno regional. La UTB ha emprendido un proceso de convocatoria a las demás universidades, los gremios y los niveles de gobierno local y departamental que apoyen un esfuerzo conjunto para impulsar el enfoque Ciudad Región del Conocimiento como una estrategia de desarrollo.

Todo esto en el marco de un programa de formación de alto nivel en ciencia y tecnología acorde con la política de Colciencias de incentivar la gestión del conocimiento en universidades, empresas y Estado, como la dimensión desatendida en las estrategias nacionales de desarrollo. El alcance de las relaciones de Cotecmar con las universidades socias y las demás con las que mantiene alianzas de investigación, se viene constituyendo en un escenario propicio para construir un modelo propio de gestión del conocimiento codificado en publicaciones, patentes y artefactos que permitan crear valor capitalizable.

En síntesis, se citan los principales resultados académicos colaterales que han resultado de la alianza UTB-Cotecmar:

- *Participación en el Comité de Ciencia y Tecnología:* el Comité de Ciencia y Tecnología es un comité asesor de in-

vestigación del cual hacen parte la UTB y demás entidades socias de Cotecmar. Este comité tiene como funciones las siguientes:<sup>51</sup>

- ✓ Proponer políticas generales en el campo de la investigación científica y tecnológica.
- ✓ Estudiar y proponer políticas generales en los campos académicos de capacitación y de estímulos al personal de investigadores y apoyo técnico.
- ✓ Hacer recomendaciones a la Junta Directiva de Cotecmar sobre la programación anual y sobre la asignación de recursos para programas y proyectos que desarrolle la corporación.
- ✓ Efectuar el seguimiento y evaluar los resultados de los programas y de las investigaciones y demás actividades realizadas.
- ✓ Colaborar en la identificación de los medios que permitan divulgar los resultados obtenidos en la investigación y transferir las tecnologías que resulten viables técnica y económicamente.
- ✓ Establecer procedimientos para conocer el potencial técnico, las necesidades y las inquietudes de los miembros activos de Cotecmar.
- ✓ Asesorar al presidente de Cotecmar en la selección de temas de estudio que deben ser realizados por asesores técnicos externos.
- *Proyectos de I+D+I financiados:* Debido a la evolución de las mutuas capacidades para desarrollar proyectos de Ciencia y Tecnología y otras actividades que promueven el desarrollo productivo y competitivo de ambas institu-

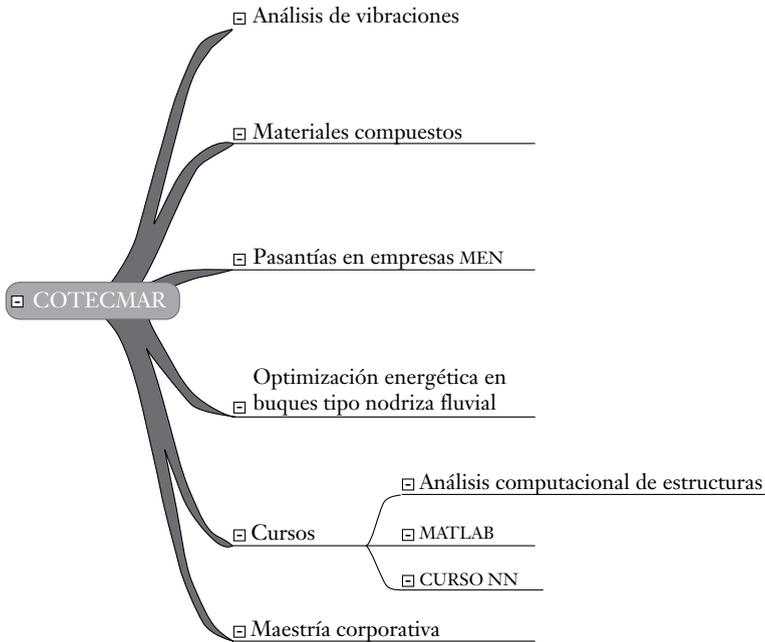
---

<sup>51</sup> Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial Cotecmar. *Estatutos generales*. Cartagena de Indias.

ciones, la UTB realiza proyectos y actividades de innovación y desarrollo tecnológico producto de los grupos de investigación de la universidad, en los que se ha destacado la cofinanciación externa de proyectos de investigación.

De las reuniones entre los investigadores del grupo de investigación de Cotecmar y los coordinadores de los grupos de investigación de la UTB ha resultado un interés recíproco de investigación en temas de gestión de calidad, gestión ambiental, análisis socioeconómico, ingeniería de software, materiales compuestos, manejo

**Figura 22**  
**Proyectos de investigación desarrollados**  
**entre la UTB y Cotecmar**



**Fuente:** Universidad Tecnológica de Bolívar. Dirección de Investigación e Innovación

de corrosión, optimización de bombas centrífugas, entre otros.

- *Actividades de asesoría y consultoría:*
  - ✓ Pasantías de profesores investigadores: docentes de la UTB identifican y formulan un proyecto de acuerdo con las necesidades establecidas por la empresa, consecuente con un desarrollo investigativo y su metodología, que se traduzca en la aplicación de conocimientos académicos actuales, derivando en una solución tecnológica, a las falencias establecidas en el contexto científico-práctico.
  - ✓ Pasantías estudiantiles: las pasantías de los estudiantes universitarios han sido establecidas como proyectos de investigación que tienen como objeto reunir los elementos necesarios para la búsqueda de soluciones a problemáticas detectadas en las unidades de trabajo de Cotecmar. Y, por otro lado, estudiar la posibilidad de que la exploración de las soluciones a dichas problemáticas se presente a Colciencias para su financiación. En lo sucesivo, los estudiantes en prácticas profesionales en Cotecmar se seleccionan para que se desempeñen como asistentes de investigación de proyectos conjuntos.
- *Actividades de formación especializada:* son aquellas actividades de fortalecimiento de capacidades I+D+I que la UTB ofrece al personal de Cotecmar, como programas académicos de nivel superior (maestrías y doctorados), cursos especializados, congresos, simposios, etc. De la misma forma, docentes investigadores de Cotecmar han impartido cursos relacionados con ingeniería naval a estudiantes de ingeniería mecánica y electrónica principalmente, para que se familiaricen con el ámbito de la misión de la corporación.

- *Uso de laboratorios, talleres, bibliotecas y otras instalaciones:* la UTB facilita los servicios de acceso a laboratorios y servicios especializados de análisis cualitativos y cuantitativos, de pruebas y ensayos a insumos, materiales, procesos, equipos e instalaciones.

---

## ¿HACIA DÓNDE VAMOS?

### **APUESTAS AL FUTURO — UNA UNIVERSIDAD INVESTIGATIVA: EMPREDEDORA Y COMPROMETIDA CON SU CONTEXTO**

La universidad de investigación es una opción para lograr simultáneamente excelencia en la docencia y el aprendizaje, conservar el ideal de unidad entre docencia e investigación, promover la interdisciplinarietà y aumentar la escala de los procesos de investigación y del posgrado. Esta apuesta parte de la misión social y el rol de la universidad en la sociedad del conocimiento: generar, transmitir críticamente, aplicar y conservar el conocimiento. La reinterpretación de este rol lleva implícita una discusión entre el carácter crítico y funcional de la universidad, pues no sería legítimo reducir su misión social a la de ser un simple proveedor de conocimiento útil para la producción, sino que además debe asumir su responsabilidad frente a la transformación general de la sociedad, en la cual el saber técnico científico, la creación de cultura y de identidad, el pensamiento crítico y la formación de ciudadanos responsables son su principal recurso estratégico.

### **Vector 1 Investigación — fuerza motriz**

La universidad como organización tiene retos en la construcción del conocimiento, el problema de la investigación como fuerza motriz, la necesidad de plantearlo en la frontera y construir nuevo conocimiento, tanto disciplinar como de intersección entre disciplinas. En este contexto, es la institución social encargada de hacer investigación y formar investigadores en los programas de doctorado; la universidad es el lugar donde la ciencia, mediante la investigación, se produce y reproduce a lo largo del tiempo. La investigación no sólo se proyecta como la manera de hacer ciencia, también es el vínculo entre la enseñanza y el aprendizaje.

### **Vector 2 Fortalecimiento de los posgrados**

El desarrollo de los posgrados considera como eje fundamental la investigación. El fortalecimiento de los posgrados indica la posibilidad de crecimiento de la universidad, la cual podía ser horizontal y vertical (hacia «arriba», de los pregrados a los posgrados).

### **Vector 3 Excelencia académica**

La caracterización de la UTB como centro de excelencia académica supone un esfuerzo intenso y continuo de redefinición de los ordenamientos bajo los cuales se cumplen las funciones de docencia, investigación y extensión y el énfasis en acciones que conduzcan a consolidar, cualificar y ampliar su espacio de influencia sobre el conjunto de la educación superior colombiana. La promoción de la excelencia académica debe cumplirse para asegurar el reconocimiento por parte de pares nacionales y ex-

tranjeros de la calidad de sus programas y la labor cumplida por la universidad. La exigencia de calidad es inseparable de la pertinencia, en la medida en que esta se interprete como la búsqueda de soluciones efectivas, coherentes y oportunas a las necesidades y problemas de la sociedad. En esta perspectiva, la calidad de la universidad depende de la calidad de la oferta académica, de sus profesores, estudiantes y de su infraestructura física y tecnológica.

## **ESTRATEGIAS**

### **Vector I Investigación - fuerza motriz**

#### *Objetivo estratégico:*

Promover, apoyar y fortalecer la investigación para generar, difundir, apropiar y transferir el conocimiento y mejorar la calidad y pertinencia de los procesos de formación y de articulación efectiva de la universidad con su entorno.

#### *Iniciativas estratégicas:*

- Desarrollo y consolidación de grupos y líneas de investigación, en las áreas y campos que ha priorizado la universidad.
- Gestión de la investigación: creación de unidades administrativas para promover la investigación disciplinar e interdisciplinar; reforzando a su vez el liderazgo de la Dirección de Investigación e Innovación, para consecución de recursos, gestión de proyectos de investigación y publicación de resultados.
- Investigación y docencia: los docentes investigadores deberán articular la experiencia investigativa con las

formas de enseñanza-aprendizaje en los distintos programas de pregrado y posgrado. Para ello articulará el diseño de programas de maestría y doctorado, ligados a la actividad científica de los grupos de investigación. Asimismo se buscará impulsar en el pregrado los semilleros de investigación, los jóvenes investigadores pasantes en los grupos de investigación, la realización de tesis de grado en el marco de los proyectos de investigación y la participación en las convocatorias de formación de doctorado de egresados que sobresalgan por sus capacidades investigativas.

- Difusión de los productos de la investigación: fortalecer la capacidad editorial que privilegie la publicación de los productos del conocimiento de los profesores investigadores de nuestros grupos y de los pares académicos.

## **Vector 2 Fortalecimiento de los posgrados**

### *Objetivo estratégico:*

Desarrollar programas de posgrado en diferentes campos del conocimiento con propuestas metodológicas innovadoras que respondan a las necesidades de formación de distintos segmentos de población.

### *Iniciativas estratégicas:*

- Diversificación de la oferta de especializaciones propias.
- Oferta de maestrías propias y en convenio que respondan a las necesidades de la región y a las líneas de investigación priorizadas por la institución.

- Apertura de programas de doctorado propios y en convenio acorde con los desarrollos del conocimiento, la consolidación de la capacidad investigativa institucional y la constitución de una masa crítica de docentes investigadores.
- Programas coterminales, formación complementaria y homologación de créditos que permitan una articulación del pregrado con el posgrado.
- Alianzas estratégicas internacionales: se adelantará una exploración con universidades extranjeras en nuevos campos que no estén disponibles en Colombia, para el tema específico del turismo y en general para toda la oferta de programas de posgrado.

### **Vector 3 Excelencia académica**

#### *Objetivo estratégico:*

Mejorar en forma permanente la calidad de la oferta educativa, diversificándola, atendiendo diversos sectores de la población y comprometiendo a toda la comunidad universitaria en el reconocimiento de la excelencia académica mediante la aplicación generalizada de criterios de rigurosidad y calidad en el ejercicio de las funciones de docencia, investigación y extensión.

#### *Iniciativas estratégicas:*

- Reforma académica, renovación y diversificación de la oferta.
- Acreditación.
- Desarrollo profesoral.
- Calidad de los estudiantes.
- Infraestructura física tecnológica y recursos bibliográficos.

## METAS

La Dirección de Investigación e Innovación de la UTB se ha transformado en la Dirección de Investigación e Innovación, la cual presenta dentro de sus principales objetivos para años posteriores el acompañamiento a los grupos de investigación para su escalafonamiento en el marco de las convocatorias de Colciencias. Adicionalmente, esta dirección continuará consolidando el proyecto editorial con publicaciones de alta calidad tanto en contenidos como en diseño.

La Unidad de Transferencia de Conocimiento seguirá acompañando a los grupos de investigación e investigadores en la presentación de proyectos tanto de investigación como de asesorías y consultorías, con el propósito de transferir el conocimiento de la universidad al entorno socioeconómico. Para esto se integrará una unidad de apoyo a los procesos de vigilancia tecnológica.

La Dirección de Investigación e Innovación seguirá liderando los procesos de acompañamiento en temas de emprendimiento universitario y la puesta en marcha del parque tecnológico «Ciudadela del Conocimiento». Adicionalmente, espera obtener la certificación de calidad de todos los procesos de la Dirección de Investigación e Innovación.

El Centro de Emprendimiento cuenta con las áreas de formación de emprendedores y asesoría y consultoría, que tienen objetivos específicos.

El área de formación de emprendedores seguirá propendiendo por:

- Creación de empresas innovadoras de base tecnológica.
- Formulación exitosa de proyectos de negocios.
- Creatividad e innovación en los negocios.
- Liderazgo para emprendedores.
- Sistemas de innovación en la organización.

El área de asesoría y consultoría seguirá propendiendo por:

- Diseño e implementación de programas de formación de emprendedores.
- Creación de empresas.
- Creación de nuevas unidades de negocio en empresas existentes.
- Formulación y presentación del plan de mercadeo.
- Evaluación de iniciativas y proyectos de negocio.

Adicionalmente el Centro de Emprendimiento seguirá apoyando los siguientes programas:

- Club de Emprendedores Universitarios.
- Empresarios Juveniles.

La Universidad Tecnológica de Bolívar tiene el compromiso con la región Caribe y el país de seguir invirtiendo en investigación y en investigadores altamente calificados, un compromiso a corto, mediano y largo plazo.



---

## BIBLIOGRAFÍA

- AGENDA REGIONAL DE CIENCIA, Tecnología e Innovación, departamento de Bolívar 2005-2015. Informe técnico final. Cartagena de Indias: Ediciones Tecnológica de Bolívar. Marzo de 2006.
- COLCIENCIAS (2006). *Índice para la medición de grupos de investigación tecnológica o de innovación*. Bogotá.
- COLCIENCIAS (2008). *Guía para la presentación de proyectos de investigación científica y tecnológica*. Bogotá.
- COLCIENCIAS (2008). *Modelo de medición de grupos de investigación tecnológica o de innovación año 2008*. Bogotá.
- COLCIENCIAS-ACAC. Convocatoria para la presentación de propuestas para la creación y fortalecimiento de grupos de semilleros de investigación de estudiantes de pregrado de universidades ubicadas en regiones con menor concentración de recursos para la investigación.
- CHESBROUGH, Henry (2003). *Open Innovation*.
- DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN Y ESTUDIOS URBANOS DEL MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT) y Universidad Tecnológica de Bolívar (2008). *Investigación y acción para el desarrollo urbano de Cartagena. PRACTICUM: Ejercicio académico de Cooperación*.

- DIDRIKSSON, AXEL (2008). *Contexto global y regional de la educación superior en América Latina y el Caribe*. En: Conferencia Regional de Educación Superior 2008 UNESCO – IESALC. Cartagena de Indias.
- FERNÁNDEZ DE LUCIO, IGNACIO; CASTRO, ELENA (1995). *La nueva política de articulación del Sistema de Innovación en España*. VI Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica.
- GIBBONS, MICHAEL (1998). *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*. Documento presentado como una contribución a la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la Unesco, en 1998. Consultado en internet, el 21 de noviembre de 2006, en:  
[http://www.humanas.unal.edu.co/contextoedu/docs\\_sesiones/gibbons\\_victor\\_manuel.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/contextoedu/docs_sesiones/gibbons_victor_manuel.pdf)
- Ley 30 de diciembre 28 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior.
- LUNDVALL, B.-A. (ed.) (1992). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter: Londres.
- MESTRE, GILMA (2006). *Plan de formación docente*. Universidad Tecnológica de Bolívar: Cartagena de Indias.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE). *The Measurement of Scientific and Technological Activities*. Documento conocido como *Manual de Frascati*.
- OSSA L., JORGE (2003). *La necesidad de espacios universitarios para la formación integral con énfasis en la investigación. Los semilleros de investigación. Hacia la reflexión pedagógica en la educación superior*. Biogénesis fondo editorial.
- RED COLOMBIANA DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN (Redcolsi), 2005.
- «Modos de ver y comprender: una propuesta abierta para construir sociedad». *Revista Contraste*, No. 20. Universidad Tecnológica de Bolívar. *Innovación y ciencia para el desarrollo regional*. Cartagena de Indias: noviembre 30 de 2008.

- UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR (2005). *Estatuto Docente*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2004). *Estatutos generales*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2002). *Informe de gestión y balance social Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2003). *Informe de gestión y balance social Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2004). *Informe de gestión y balance social Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Informe de gestión y balance social Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Informe de gestión y balance social Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2007). *Informe de gestión y balance social Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2008). *Formación investigativa en la Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2004). *La investigación en la Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2003). *Modelo pedagógico de la Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Plan de desarrollo estratégico y prospectivo al 2014: más allá de la meta*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Política de formación docente Universidad Tecnológica de Bolívar*. Aprobada en Consejo Académico del 2 de junio, Acta No. 7 de 2005.
- \_\_\_\_\_ (2008). *Reglamento de investigaciones*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2008). *Reglamento de propiedad intelectual*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2008). *Reglamento de administración de grupos y centros de investigación*. Cartagena de Indias.
- \_\_\_\_\_ (2008). *Reglamento de biblioteca*. Cartagena de Indias.

VERGARA, ALGEMIRO (2007). *Responsabilidad social universitaria: entre la economía y la esperanza*. Bogotá: Pontificia Universidad. En: Ponencia en el I Seminario Internacional de Responsabilidad Social. Universidad de Valparaíso, Chile. 2-4 de abril de 2007.

Este libro  
se terminó de imprimir en Javegraf,  
en el mes de abril del 2011,  
Bogotá, Colombia

La investigación es un compromiso de la Universidad Tecnológica de Bolívar para lograr simultáneamente excelencia en la docencia y el aprendizaje, conservar el ideal de unidad entre docencia e investigación, promover la interdisciplinariedad y aumentar la escala de los procesos de investigación y del posgrado.

Esta apuesta parte de la misión social y del rol de la universidad en la sociedad del conocimiento: generar, transmitir críticamente, aplicar y conservar el conocimiento. La reinterpretación de este rol lleva implícita una discusión entre el carácter crítico y funcional de la universidad, pues no sería legítimo reducir su misión social a la de ser un simple proveedor de conocimiento útil para la producción, sino que, además, debe asumir su responsabilidad frente a la transformación general de la sociedad, en la cual el saber técnico-científico, la creación de cultura y de identidad, el pensamiento crítico y la formación de ciudadanos responsables son su principal recurso estratégico.

En este documento se exponen los fundamentos que sustentan la investigación en la UTB, los procesos de difusión y transferencia de conocimiento, el modelo del Sistema de Investigación, la formación investigativa como estrategia de construcción de una cultura de investigación fuerte, los grupos de investigación y los semilleros de investigación, y las apuestas de una universidad investigativa, emprendedora y comprometida en su contexto, entre otras cosas.

UTB, LA PRIMERA UNIVERSIDAD ACREDITADA DE CARTAGENA  
Fundada en 1970

[www.unitecnologica.edu.co](http://www.unitecnologica.edu.co)

