

## ESTRATEGIA, FOMENTO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y SU IMPACTO EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CHOCÓ

### STRATEGY, PROMOTION AND DEVELOPMENT OF THE INVESTIGATION CIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL AND ITS IMPACT IN THE FORMATION OF ENGINEERS. CASE UNIVERSITY TECHNOLOGICAL OF CHOCO

Alicia Ríos Hurtado\*, Mélida Martínez Guardia\*

#### RESUMEN

La Universidad Tecnológica del Chocó (UTCh), definió la investigación científica y tecnológica como eje estructural del quehacer académico; en tal sentido, define la investigación como «fuente del saber, generadora y soporte del ejercicio docente, con el objetivo de generar y comprobar conocimientos orientados al desarrollo de la ciencia, los saberes, la producción y adaptación de tecnologías apropiadas, para alcanzar el desarrollo humano sostenible, y mejorar la calidad de vida de las comunidades». En desarrollo de esta política, se tiene la estrategia de desarrollo y fomento a la investigación con los siguientes componentes: formación en investigación desde el pregrado en la modalidad de semilleros de investigación, formación en investigación a egresados en la modalidad de jóvenes talentos investigadores, formación de alto nivel y apoyo y fortalecimiento a grupos de investigación. Los semilleros de investigación, permiten la formación en investigación desde los inicios profesionales brindando la oportunidad al estudiante de ir creciendo en el conocimiento científico al lado de investigadores. La aplicación de esta estrategia da como resultado la formación de 50 grupos de semilleros, que integran 600 estudiantes y 150 docentes. La formación en la modalidad de jóvenes talentos para la investigación científica, tecnológica y la innovación, busca acercar jóvenes profesionales de la región, al quehacer científico y a la innovación tecnológica, mediante su vinculación con grupos de investigación, a través de becas-pasantía para formarse mediante la metodología «aprender haciendo». Estos jóvenes son seleccionados de los semilleros de investigación; la formación se da hasta por tres años y luego el tutor se encarga de ubicarle posibilidades de estudios de alto nivel en universidades de excelencia en el país o en el exterior. Esta estrategia ha permitido mejorar los indicadores de calidad de la universidad. En la actualidad se tienen 50 semilleros de investigación, 45 jóvenes investigadores, 52 grupos de investigación y aproximadamente 30 jóvenes beneficiados con estudios de alto nivel. La Facultad de Ingeniería de la UTCh, ha consolidado sus líneas de investigación, a partir de esta estrategia, con la apuesta de formar ingenieros investigadores que den repuesta a las necesidades de la región y del país.

**Palabras clave:** Formación; Investigación científica y tecnológica; Innovación; Semilleros; Jóvenes talento.

#### ABSTRACT

The Technological University of Chocó (UTCh) has defined the scientific and technological research as structural axis of academic affairs, in this regard, research is understood as a «source of knowledge, knowledge generator and support of the teaching process, aiming to generate knowledge and test-oriented development of science, knowledge, production and adaptation of appropriate technologies, leading to achieving sustainable human development, and to improve the quality of life of communities». In developing this policy there is a strategy for development and promoting of research with the following components: research training to undergraduates in the form of seed research, research training to graduates in the form of young research talent, high-level training as well as supporting and strengthening research groups. The seed research, allows research training since the beginning of the professional formation, providing an opportunity for the student to continue growing in scientific knowledge along with researchers, the implementation of this strategy results in the formation of 50 groups of seed, comprising 600 students and 150 teachers. Training in the form of young talent for scientific research, technology and innovation, seeks to bring young professionals from the region, the scientific work and technological innovation, by taking part

\* Grupos de Investigación: Valoración y Aprovechamiento de la Biodiversidad; Ciencia Animal y Sistemas Agroforestales, Facultad de Ingeniería, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia.

e-mail: aliriosh@yahoo.es      melidamaguar@yahoo.es

Fecha de recibido: Abril 15, 2008

Fecha de aprobación: Julio 30, 2008

in research groups, through scholarships - for internship training the methodology through «learning by doing», these young people are selected from the seed research, training is given up to three years and subsequently the tutor takes care of location possibilities for studies of high level of excellence in universities in the country or overseas, this strategy has improved the quality of the university: at present there are: 50 seed research, 45 young researchers, 52 research groups and about 30 young people benefited from high-level studies. The Faculty of Engineering of the UTCh, has consolidated its research, using this strategy, with the purpose of forming engineers capable to respond to the needs of the region and the country.

**Keywords:** Education; Scientific research and technological innovation; Seed; Young talent.

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Tecnológica del Chocó (UTCh) es una institución de educación superior del sistema universitario estatal (SUE), creada mediante la Ley 38 de 1968 como Instituto Politécnico «Diego Luis Córdoba» como homenaje a la memoria de uno de los más ilustres personajes del departamento del Chocó y defensor de los derechos de las negritudes y en especial de la educación a todos los niveles, como una estrategia de ascenso social. Mediante la Ley 7ª de 1975, se cambia a Universidad Tecnológica del Chocó «Diego Luis Córdoba» y mediante Resolución N° 3274 de junio 25 de 1993 del Ministerio de Educación Nacional, se reconoció institucionalmente como universidad. Su área de influencia es el departamento del Chocó, la región del Pacífico, el Eje Cafetero y ciertos municipios del Departamento de Antioquia. En la actualidad funciona con cinco facultades (Ingeniería, Ciencias Básicas, Humanidades y Artes, Derecho y Educación), diecinueve programas académicos de pregrado y cinco programas de postgrado (especializaciones).

El Plan de Desarrollo 2002-2012 (Guío *et al.*, 2002), direcciona los procesos de la universidad y define la investigación como eje articulador de la excelencia académica. En desarrollo de este plan, se ponen en marcha algunas estrategias, la principal es Fomento y Desarrollo de la Investigación, con los programas Semilleros de Investigación para estudiantes de pregrado, Jóvenes Talentos Investigadores para profesionales recién egresados, Forma-

ción de Alto Nivel y Apoyo y Fortalecimiento a Grupos de Investigación, todos orientados a la formación de investigadores y estrechamente ligados a la gestión, ejecución de proyectos de investigación y generación de nuevos conocimientos aplicables al desarrollo de la región y de sus comunidades. En el presente trabajo se presenta la estrategia fomento y desarrollo a la investigación y su impacto en la formación de ingenieros en la UTCh.

## COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA FOMENTO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

De esta estrategia hacen parte cuatro componentes: Semilleros de Investigación; Jóvenes Talentos Investigadores, Formación de Alto Nivel y Apoyo y Fortalecimiento a Grupos de Investigación.

**Semilleros de investigación.** Semilleros de Investigación es el componente de la estrategia, dirigida a estudiantes de pregrado que busca generar espacios de reflexión en donde el estudiante pueda afianzar elementos conceptuales y metodológicos investigativos, para que los futuros profesionales introduzcan en su quehacer cotidiano, una actitud crítica y evaluativa permanente de las teorías y prácticas que rodean su labor. Asimismo, la Universidad le está aportando a la formación de nuevos profesionales, quienes a partir de esta nueva dinámica en su formación, contribuyan de manera honesta, decidida y con sentido de pertenencia, a la solución de los problemas de su entorno.

En Colombia existen varias experiencias de Semilleros de Investigación, la mayoría de ellas agrupadas en la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (RedCOLSI), organización no gubernamental, que expresa un movimiento científico de cobertura nacional integrado principalmente por estudiantes de educación superior que tratan de dar cuerpo al proceso de formación de una cultura científica para todo el país. La Universidad Tecnológica del Chocó, inició el proceso de Semilleros en el año 2003,

y participó en la única convocatoria que para el tema realizó Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (COLCIENCIAS), en ese año, obteniendo financiación para dos experiencias [Semillero de Investigación en Fauna Chocóana (SIFACHO) y Semillero de Investigación en Productos Naturales]; luego, en alianza con el Grupo Diverser de la Universidad de Antioquia, se participó en el proyecto de investigación «Situación del/la estudiante universitario/indígena, necesidades y perspectivas. Un estudio en Antioquia y Chocó». Los semilleros se constituyen en una experiencia extracurricular dentro de la universidad, con modelos formativos alternativos y participativos que buscan desarrollar la capacidad crítica, reflexiva argumentativa de los estudiantes como forma de posibilitar la construcción de preguntas (López, 2005).

En la actualidad, se tienen 50 grupos de Semilleros en diferentes áreas del conocimiento (nueve de estos grupos están en la facultad de Ingeniería, Tabla 1) reuniendo 600 estudiantes y 150 docentes, el mayor número de semilleros se tiene en las ciencias biológicas y ambientales (García y Ríos, 2005).

**Jóvenes Talentos Investigadores.** El componente Jóvenes Talentos Investigadores, complementa la formación en investigación de los egresados iniciada en los semilleros, utiliza la metodología «Aprender haciendo» con la tutoría de un investigador. Se tienen dos modalidades: local y regional. La primera se hace en los grupos de investigación de la UTCh; la segunda en un grupo de investigación de otra universidad. Este componente se inspira en el Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores de COLCIENCIAS, concebido en el año de 1995 como una estrategia para acercar el quehacer científico a los jóvenes profesionales del país, que mostrarán interés y capacidades en el campo de la investigación científica (COLCIENCIAS, 2007).

La permanencia en el programa de jóvenes talentos investigadores es aproximadamente de tres años; posteriormente los jóvenes son orientados a la rea-

lización de estudios de alto nivel (Maestrías y Doctorados) en universidades de excelencia a nivel nacional e internacional. Desde su inicio en el año 2000, viene siendo cofinanciado por COLCIENCIAS y se han formado cerca de 120 jóvenes. Hoy se tienen 45 jóvenes en formación en los diferentes grupos de investigación, de los cuales 29 hacen parte de un programa propio financiado por la Universidad y 16 del programa con COLCIENCIAS y 16 en la Facultad de Ingeniería (Tabla 1). Este componente, se ha constituido en la principal herramienta de relevo generacional, mediante este mecanismo. La Universidad está formando un número considerable de su recurso humano de alto nivel (García y Ríos, 2005).

**Formación de alto nivel.** Quizá el mayor impacto de la estrategia está en la formación de alto nivel con la que son beneficiados los jóvenes profesionales que vienen en el proceso de formación en investigación desde los semilleros y pasan por jóvenes investigadores. Los tutores tienen la responsabilidad de ubicarles posibilidades de estudio de alto nivel a sus jóvenes talentos. La universidad gestiona ante diferentes entidades y organismos cofinanciadore de becas para realizar estudios de maestría y doctorado dentro y fuera del país. Se cuenta con convenios específicos para tal fin (Fundación Carolina de España: una beca doctoral anual; Agencia de Cooperación para la formación postsecundaria del Gobierno de Holanda Nuffic: tres becas doctorales y 8 de maestría por una sola vez, entre otros). Igualmente, la gestión de líderes de grupos ha permitido la participación en convocatorias y la posterior financiación de estudios de alto nivel por organismos como la Agencia de Cooperación del Gobierno Alemán (DAAC), la Red Latinoamericana de Botánica y COLCIENCIAS, entre otras.

Mediante este componente en la Facultad de Ingeniería, desde el año 2003, se han formado tres profesionales en maestría y uno en doctorado, los cuales, se reintegraron al ejercicio docente e investigativo, liderando líneas de investigación estratégi-

**Tabla 1**  
**Grupos de investigación, semilleros y jóvenes investigadores**

Nombre grupo	Categoría COLCIENCIAS/ Universidad	Jóvenes Investigadores	Semilleros de Investigación	Jóvenes Investigadores/jóvenes formados y en formación de alto nivel	Líneas de Investigación
1. Valoración y aprovechamiento de la biodiversidad	A	3	1	1 Doctor ciencias biológicas 2 Magíster: Ingeniería sanitaria y ambiental; ciencias agrarias 1 Estudiante de Doctorado. Tecnología de alimentos 4 Estudiantes de Maestría. Tecnología de alimentos, ciencias biológicas, Ciencias forestales, ciencia animal	Bioindustrias Tecnología de hongos
2. Ciencia animal y recursos agroforestales	A	3	1	2 Estudiantes de Maestría. Recursos Hídricos y medio ambiente y Ciencias forestales	Comportamiento y conservación de fauna silvestre Nutrición y producción animal Valoración económica de recursos agroforestales Medio ambiente Biodiversidad nativa
3. Recursos vegetales	A	2	1	2 Estudiantes de Maestría. Ciencias forestales, agroforestería tropical	Agroforestería
4. Sistemas productivos	B	2	1	2 Estudiantes de Maestría. Tecnología de maderas y ciencias agrarias	Manejo Integrado de plagas Manejo poscosecha Ciencia y tecnología
5. Estudios ambientales	C	1	1	1 Estudiante de Maestría. Ciencias ambientales	Evaluación del impacto ambiental Corrosión atmosférica
6. Biotecnología y recursos fitogenéticos	C	2	1	1 Estudiante de Maestría. Ciencias agrarias	Manejo de residuos sólidos Caracterización de recursos fitogenéticos Caracterización molecular Mejora genética de cultivo tropicales Morfogénesis <i>in vitro</i>
7. Electrónica, telecomunicaciones e informática. ETICOS	C	1	1	-	Informática de gestión Informática y educación nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones Sistemas de información geográficos
8. Servicios ambientales	Registrado	-	-	1 Magíster. Economía de los recursos naturales	Pagos por servicios ambientales hídricos Servicios ambientales por mitigación del cambio climático
9. Recursos hídricos	Registrado	-	1	-	Agua potable Educación ciudadana Hidrología Saneamiento básico
10. Ingeniería Civil	Registrado	1	1	-	Geotecnia vías

cas para el desarrollo de la región y del país. Igualmente se encuentran en proceso de formación 12 profesionales en maestría y 1 en doctorado, que retornarán el primer semestre del año 2009, para el fortalecimiento de sus unidades académicas y a la actividad de investigación en la institución (Tabla 1).

***Programa apoyo y fortalecimiento a grupos de investigación.*** Los grupos de investigación constituyen la célula central del ejercicio investigativo en la institución; la filosofía del programa de apoyo y fortalecimiento a grupos de investigación parte del trabajo colectivo e interdisciplinario para adaptar, generar y comprobar conocimientos en diferentes áreas del saber, la asignación de recursos semilla para gestión de la investigación (asesoría de pares externos, ejecución de proyectos de investigación, participación y realización de eventos científicos nacionales e internacionales, publicación de artículos en revistas indexadas nacionales e internacionales, búsqueda de recursos externos, entre otros).

En este sentido, la Universidad ha pasado de tres grupos de investigación en el año 2000 a 52 en el 2008, 19 de ellos reconocidos por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en las categorías A, B y C y 33 en proceso de reconocimiento. La Facultad de Ingeniería tiene 10 grupos de investigación, siete reconocidos por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (tres en categoría A, uno en B y tres en C) y tres en proceso de reconocimiento (Ríos y Jiménez, 2005; COLCIENCIAS, 2008) (Tabla 1).

La Tabla 1, muestra además, 29 líneas en las que trabajan los grupos de investigación en la Facultad de Ingeniería, la mayoría de ellas de las ciencias agrarias y de la tierra, lo que hace ver la fortaleza del programa de ingeniería agroforestal. Igualmente, seis grupos pertenecen a éste programa, dos al programa de ingeniería civil, uno a ingeniería ambiental y uno a ingeniería teleinformática. En estos grupos y líneas, los estudiantes realizan sus trabajos de grado

como requisito para obtener sus títulos profesionales, lo que permite a los grupos ir avanzando en generación y/o adaptación de conocimiento aplicado a la solución de problemas regionales y dando al futuro profesional herramientas para el ejercicio profesional.

## CONCLUSIONES

La estrategia Fomento y Desarrollo de la Investigación Científica y Tecnológica, ha contribuido al fortalecimiento de la UTCh, en términos de haber iniciado el camino para constituirse en universidad de investigación y le ha permitido mejorar sus indicadores de gestión representados en números de estudiantes participando en procesos de investigación, número de egresados formados como jóvenes talentos investigadores, número de nuevos profesionales formados a alto nivel (magister y doctores), número de grupos de investigación.

En la actualidad se tienen 50 semilleros de investigación, 45 jóvenes investigadores, 52 grupos de investigación y aproximadamente 30 jóvenes beneficiados con estudios de alto nivel.

Los programas de la Facultad de Ingeniería, se han fortalecido; en la actualidad cuentan con diez grupos de investigación, siete de ellos reconocidos por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, nueve grupos de semilleros de investigación, 16 jóvenes investigadores y la formación de alto nivel para 17 jóvenes talentos.

Los grupos de investigación en la Facultad de Ingeniería trabajan 29 líneas de investigación; seis grupos pertenecen al programa de ingeniería agroforestal, dos al programa de ingeniería civil, uno a ingeniería ambiental y uno a ingeniería teleinformática. La formación de alto nivel para jóvenes talentos ha permitido iniciar el proceso de relevo generacional.

#### LITERATURA CITADA

- COLCIENCIAS.** *Convocatoria 418/2007.* (Fecha de acceso 6 de junio de 2008). Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/portalcol/downloads/archivosSoporteConvocatorias/1881.pdf>
- COLCIENCIAS.** (Fecha de acceso 6 de junio de 2008). Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/SCIENTI>.
- García V. E.,** Ríos H. A. *La Universidad Tecnológica del Chocó: Una Institución que articula la excelencia académica e investigativa para estar a la vanguardia del siglo XXI.* Tercer Seminario Internacional Universidad y Ambiente, Vol. 1, Bogotá, 2005. p. 113-128.
- Guío, L.M.A.,** Bechar F.H., Ríos, H.A., Conto, G.B. y Moya, L.I.R.E. 2002. Plan de desarrollo 2002-2012. *Líderes en el conocimiento de la biodiversidad, ecosistema y cultura.* Universidad Tecnológica del Chocó «Diego Luis Córdoba». Disponible en: [www.utch.edu.co](http://www.utch.edu.co)
- López V. F.** *La investigación intercultural en la formación de jóvenes universitarios.* (Fecha de acceso 6 de junio de 2008). Disponible en: <http://www.universia.edu.uy/eventos/ForoEducacion/ponencias2005/CulturaLaInvestigacionInterculturalEnLaFormacionDeJovenesUniversitarios>
- Ríos H. A.,** Jiménez O. A. M. 2007. Participación de la comunidad científica afrocolombiana en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó* 26: 49-55.