

MODELOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA: EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DEL NORTE EN LA REGIÓN CARIBE DE COLOMBIA*

Research and development models in higher education
institutions of Colombia: the case of Universidad
del Norte in the colombian caribbean region

Raimundo Abello Llanos
Katherine Pardo Sánchez

Universidad del Norte

RAIMUNDO ABELLO LLANOS

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN. UNIVERSIDAD DEL NORTE. BARRANQUILLA (COLOMBIA). RABELLO@UNINORTE.EDU.CO

KATHERINE PARDO SÁNCHEZ

JEFE ADMINISTRATIVA I+D+I. UNIVERSIDAD DEL NORTE. BARRANQUILLA (COLOMBIA). KPARDO@UNINORTE.EDU.CO

* EL PRESENTE ARTÍCULO SE PUBLICA POR INVITACIÓN EXPRESA DEL EDITOR DE LA REVISTA *INVESTIGACIÓN & DESARROLLO*, DADA LA PERTINENCIA DEL TEMA EN LA REALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA.

RESUMEN

La idea central de este artículo es identificar los patrones de gestión de la investigación universitaria de acuerdo con los modelos más sobresalientes que caracterizan las estructuras de Investigación y Desarrollo (I+D) en universidades de Colombia. En él se analizan las formas de administración de investigación más características de países de baja absorción científica, y se hace énfasis en el caso de la Universidad del Norte, ubicada en Barranquilla (Colombia).

PALABRAS CLAVE: Modelos de investigación y desarrollo en universidades, estructuras de I+D, gestión de la investigación, administración de la investigación y desarrollo, universidad

ABSTRACT

The main idea of this paper is to identify the management patterns of university research according to the most outstanding models that characterize Research and Development structures (R+D) in Colombian universities; and also to analyze the most typical research administration processes In countries with low scientific absorption, highlighting the case of Universidad del Norte in Barranquilla, Colombia.

KEYWORDS: *Research and Development models at universities, R+D structures, Research Management, Research and Development Administration, University.*

INTRODUCCIÓN

Para la mayoría de las personas, las universidades representan instituciones de enseñanza, esto es, lugares en los que profesores imparten el conocimiento a estudiantes a través de combinaciones de conferencias, asignaciones de lecturas, sesiones de laboratorio, tutoriales, ejercicios de escritura y exámenes.

Esta caracterización es adecuada si se tiene en cuenta que la enseñanza es **una parte esencial de la misión de cualquier universidad** y, aparte de los títulos académicos avanzados, la gran mayoría de los graduados universitarios tienden a experimentar la universidad exclusivamente como medio de enseñanza para llegar a la empresa. Muchas universidades en Colombia y América Latina y el Caribe mantienen sus instituciones sólo con la función de enseñanza y conceden poco tiempo a las actividades de investigación, de tal forma que sus alcances son limitados.

Aunque la transmisión de conocimientos es fundamental para intereses sociales y económicos del desarrollo, el progreso general del saber viene a través de actos basados en la *investigación* como actividad de producción de conocimiento, razón por la cual la investigación resulta importante dentro de las funciones universitarias. Cuando esta función se toma en cuenta, las universidades –como es el caso de algunas colombianas– forman el capital humano académico en función de su capacidad de investigación (sin excluir otras capacidades), definen incentivos adecuados a los profesores para desarrollar actividades de investigación, proporcionan el tiempo y la infraestructura necesaria para apoyar el trabajo investigativo, propician la creación de espacios para la generación colectiva y la difusión del conocimiento como la creación de capacidades de gestión de la misma (Mintrom, 2008).

Por aspectos misionales, la actividad principal de una universidad, sin lugar a dudas, es la *enseñanza*, pero la investigación es lo que diferencia a aquellas que lo hacen de sus competidores. Por lo general, las instituciones que desarrollan investigación reciben financiación pública y privada, es por ello que existe una relación

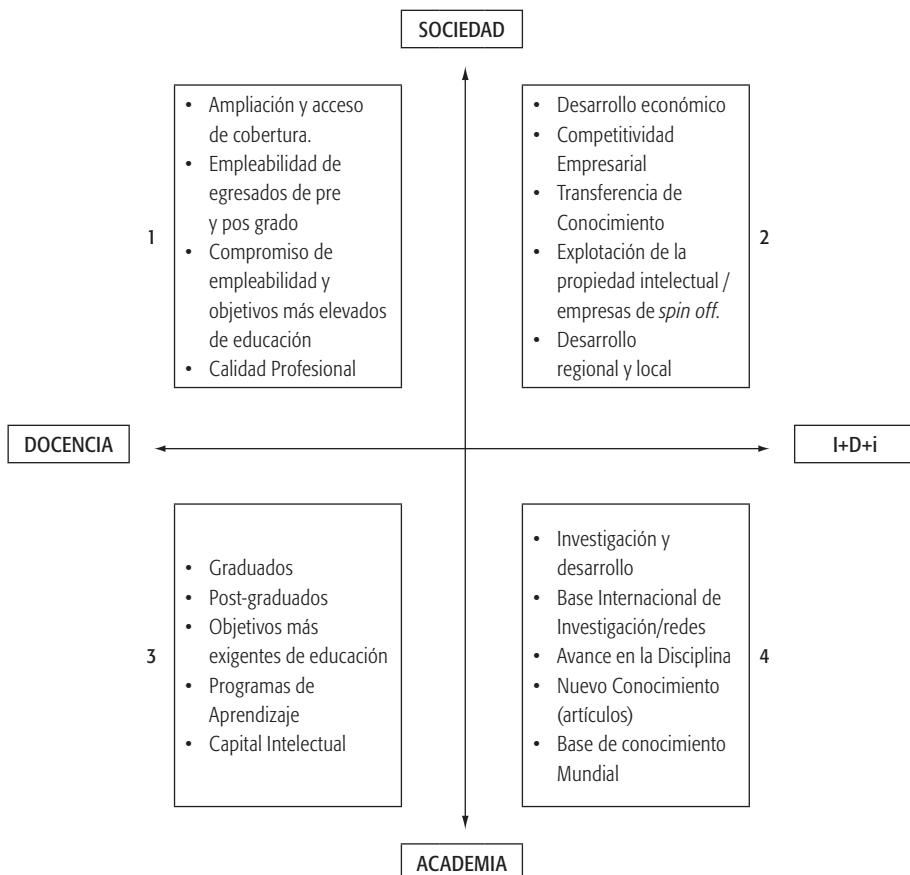
significativa entre la calidad de la investigación y la cantidad de la financiación captada del sector (Grablowits, Rudelof & Voss, 2002).

Para aquellas instituciones con experiencia en gestión científica y tecnológica de investigación universitaria, todos los esfuerzos de la *alta dirección* se encaminan, en primera instancia, a diseñar y proponer una estrategia que permita incrementar la actividad científica en la universidad; el reto lo constituye organizar la actividad mediante una estructura que permita poner en marcha la estrategia sin afectar la enseñanza, utilizando para ello una dinámica que posibilite las alianzas entre actores académicos y administrativos, de forma que los profesores a través de la estructura puedan desarrollar sus actividades de docencia y de igual forma preparar, presentar y ejecutar proyectos de investigación con recursos de financiación nacionales e internacionales que permitan resultados científicos y tecnológicos que impacten a la sociedad (Abello, 2010).

La investigación en las instituciones de educación superior en América Latina y, especialmente, en Colombia cobra cada vez mayor relevancia desde la óptica de su competencia, sobre todo, en los rankings nacionales e internacionales de universidades. Hoy en día se identifican estructuras en instituciones de educación superior en las que se evidencia con mucha claridad *la relación académico administrativa* como factor clave para apoyar y fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación.

La construcción de una estrategia de investigación

Las instituciones de educación superior en el mundo, al momento de definir sus estrategias y estructuras para docencia e investigación, siguen patrones que se definen en cuatro categorías básicas: *Sociedad, Academia, Investigación, desarrollo e innovación y Docencia*.



Fuente: Haselkorn (2012).

Gráfica 1. Modelos universitarios

Estas categorías definen escenarios (Haselkorn, 2012) que reflejan las características más sobresalientes de cada uno de los cuadrantes que se muestran en la gráfica 1.

Al definir su *estrategia y estructura*, las universidades tienen en cuenta el contexto geopolítico y socioeconómico del país y la región, el nivel de inversión y sostenibilidad de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) del país, la inversión en I+D, la capacidad y potencial científico y tecnológico de la región y el país, así como la capacidad financiera, académica y de capital humano de alto nivel de la uni-

versidad. De acuerdo con la propuesta de Helen Hazelkorn (2012), se identifican tres tipos de posibilidades:

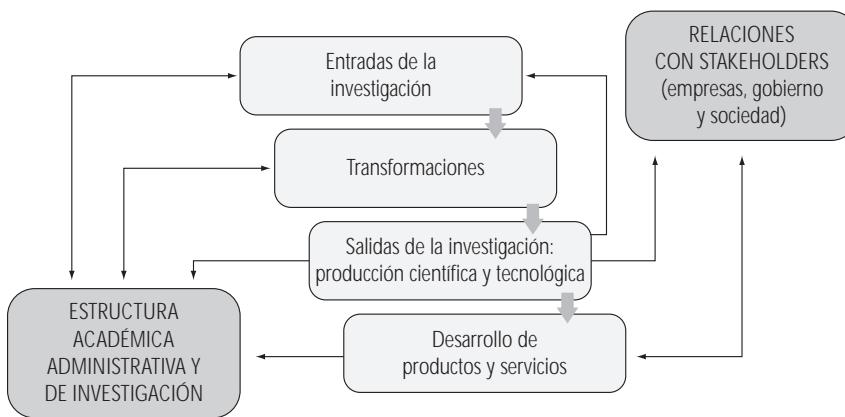
- *Modelo con énfasis en investigación, desarrollo e innovación “Centralised or top-down”*. Es propio de los cuadrantes 2 y 4 que se observan en la gráfica 1. Estas universidades muestran un fuerte énfasis en I+D y son características de contextos de alta inversión en ciencia y tecnología, ecosistemas de innovación muy desarrollados, estructuras intensivas en capital intelectual, alta inversión empresarial y orientadas a producir conocimiento de I+D que impacte a la innovación. Sus profesores investigadores dedican gran parte de su tiempo a la investigación y el desarrollo, formación doctoral y postdoctoral, consecución de recursos externos de investigación y publicaciones científicas en revistas de altos estándares.
- *Modelos orientados a la docencia de alta calidad*. Son característicos de los cuadrantes 1 y 3 que se observan en la gráfica 1. El interés central es *formar profesionales* de buena calidad sin ninguna intencionalidad en la investigación y el desarrollo. Mediante este modelo se busca promover simultáneamente la formación en pregrado y posgrado a nivel de especializaciones, maestrías y doctorados y los profesores se dedican exclusivamente al perfeccionamiento de la formación profesional.
- *Modelo de universidades equilibradas o combinadas*. La estrategia hace énfasis en la *docencia, el postgrado y la investigación*. Los profesores están adscritos a los departamentos académicos, grupos y/o centros de investigación de las facultades o divisiones académicas; las prioridades de I+D surgen tanto de los profesores-investigadores como de la alta dirección de la universidad. Es el modelo característico de las universidades de Iberoamérica y se adecúa a la estructura de las universidades colombianas que hacen investigación.

Estructuras de investigación y desarrollo

Las universidades exclusivas de investigación y desarrollo, denominadas *Research University*, cuentan con recursos humanos de alto nivel y con una alta dedicación a investigación y desarrollo, que compilán la investigación en laboratorios, institutos, centros y programas de investigación y escuelas de doctorado.

Las universidades de docencia e investigación, como es el caso de muchas instituciones colombianas, se caracterizan porque sus profesores establecen horas de docencia de pregrado, postgrado e investigación, con una carga docente más alta. Las universidades de América Latina, en su gran mayoría, mantienen este modelo pues la inversión en I+D de los países de la región no alcanza el 1 % del PIB, a excepción de Brasil, con el 1.3 % del PIB, donde la Universidad de São Paulo, por ejemplo, se mantiene entre las mejores en el ranking de Shanghai (2013).

El modelo de Mintrom (2008), Frischman (2005) y Lester y Piorre (2004) ilustra cómo funciona el proceso de la investigación en las universidades de docencia e investigación. En la gráfica 2 se muestra que las entradas de I+D se transforman en salidas, como la producción científica y tecnológica que nutre la estructura académica, o se articulan con entidades externas mediante productos científicos y tecnológicos para la empresa, el gobierno y la sociedad. Todo esto se da mediante alianzas académica, administrativa e investigativas.



Fuente: Mintrom (2008).

Gráfica 2. Estructura de la articulación de los diferentes procesos que componen la universidad

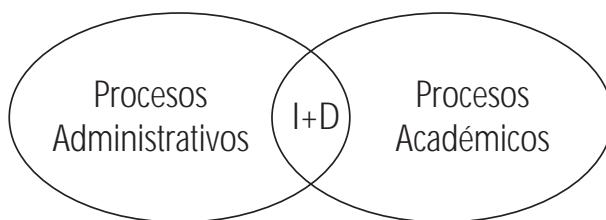
Expertos en gestión y administración de la investigación en instituciones de educación superior, como Lester y Piorre (2004), Cole (2010), Langley (2012), Philbin (2011), Mintrom (2008) y Frischman (2005), han descrito en sus obras las características de las universidades de *docencia e investigación* y específicamente los aspectos más sobresalientes de sus estructuras de I+D. Estos autores explican cómo las estructuras de I+D articulan dos grandes funciones de la universidad, a saber:

Las funciones académicas. Propias de las actividades desarrolladas por los profesores para la docencia de pregrado y postgrado, los procesos curriculares de las mismas, la investigación desarrollada por estudiantes de pregrado y postgrado (de la cual ellos son tutores) y la investigación propiamente dicha.

Las funciones administrativas y financieras. Engloban los procedimientos administrativos y financieros según sus estándares de calidad, los recursos financieros del ejercicio universitario y otras actividades como la investigación, la extensión y la docencia, especialmente para una universidad privada que depende en forma exclusiva de recursos generados en el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión.

La actividad *I+D* se desarrolla mediante una constante articulación entre estas dos funciones (ver gráfica 3). Su gestión dependerá de los procedimientos establecidos para estos procesos, garantizando el equilibrio entre la actividad académica y de investigación. (Abello, 2010 y 2007; Frischman, 2005; Grablowitz, et. al. 2002; Lester & Piorre, 2004; Cole, 2010; Langley, 2012; Philbin, 2011).

Bajo este enfoque, la estructura de investigación y desarrollo depende de los procedimientos establecidos para profesores-investigadores y estudiantes de posgrado que hacen parte de las divisiones académicas y grupos de investigación, siguiendo los procedimientos administrativos establecidos para ello (Mintrom, 2008).



Fuente: Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación. Universidad del Norte.

Gráfica 3. Interrelación entre las actividades de académicas, administrativas y de I+D

La lógica del proceso explica cómo la investigación universitaria de modelos provenientes de la articulación docencia e investigación obedece a procedimientos derivados, en gran medida, de alianzas *administrativo-académicas* como parte de la estructura interna de gestión de la investigación. A continuación se señalan algunos aspectos de la naturaleza de las alianzas académica e investigativa de las universidades colombianas:

- Los proyectos de *I+D* se desarrollan bajo la figura de contratos jurídicos.
- Los profesores están adscritos a departamentos y dependen directamente de los directores de departamento y sus decanos.

- Los profesores son preferentemente docentes y su misión principal es enseñar; en este sentido, la investigación no es necesariamente la función principal de su actividad en sus contratos laborales.
- Las cargas académicas son distribuidas bajo la racionalidad docente y luego investigativa.
- No existen investigadores de tiempo completo.
- La docencia es fundamental en la estructura financiera de una universidad, especialmente en la privada con fortalezas en su enseñanza, debido a los bajos niveles de inversión de los países latinoamericanos.
- Un vicerrector o director de investigación no hace parte de la línea directa de mando de los profesores, ya que estos dependen directamente de los decanos y directores de departamentos académicos.
- Las actividades administrativas no son exclusivas de la oficina de investigación, sino de oficinas especializadas con las que hay que establecer alianzas, para llevar a cabo una de las tareas más importantes: la consecución de recursos, la materialización de los contratos de I+D, la contratación del personal, las compras de los proyectos, la protección del conocimiento y la transferencia y comercialización de la tecnología.
- Profesores y administradores comprenden la necesidad de regulaciones que necesitan los investigadores para gestionar el proyecto, pero ambos deben trabajar de una manera más cooperativa para lograr los objetivos (Cole, 2010).

El escenario descrito propicia una estrategia de acercamiento diferente para organizar la gestión de I+D, de manera que posibilite el desarrollo de su práctica mediante proyectos de I+D con recursos externos. El equilibrio académico, financiero, administrativo e investigativo bajo un modelo de enseñanza e investigación requiere

mantener en su estructura una *estricta y sincrónica articulación* como se sugiere en la gráfica 4, mediante una gestión altamente coordinada entre las oficinas académicas, administrativas y de investigación.

La lógica de las estructura de docencia e investigación

Por todo lo antes planteado, la gestión de investigación y desarrollo de las universidades de docencia e investigación requiere de alianzas entre las divisiones académicas y oficinas administrativas.

Por ello es recomendable implementar un sistema de investigaciones, cuya oficina de investigación y desarrollo, mediante alianzas académicas y administrativas, se dedique a apoyar al profesor-investigador en la consecución de fondos, acompañarlo a la empresa, asesorarlo en la formulación de proyectos, en su producción intelectual, en la administración de sus recursos, en la preparación de sus grupos y agendas, en el financiamiento previo, fortaleciendo su liderazgo en el desarrollo de investigación financiada o contratada.

Se trata de una *misión orientada a la gestión de apoyo*, en cabeza de los profesores investigadores, sin protagonismos directos y en directa armonía con las divisiones académicas, las oficinas administrativas y las vicerrectorías tanto académica como administrativa (ver gráfica 4). (Abello, 2004 y 2008; Cole, 2010).



Fuente: Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación. Universidad del Norte.

Gráfica 4. Modelo de la estructura de un sistema de investigaciones

El caso de la Universidad del Norte

En la gráfica 4 se muestra que el capital intelectual de alto nivel, conformado por profesores con doctorado, se articulan al sistema mediante procedimientos administrativos y académicos; también se recrean las alianzas de la estructura con las entidades externas del gobierno (local, departamental y nacional, e internacionales, la empresa y la sociedad).

La estructura de este sistema de I+D, siguiendo los referentes conceptuales antes expuestos, muestra la gestión de la investigación, desarrollo e innovación. La oficina central o Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación (DIDI) es una *interfaz* entre las divisiones académicas donde se encuentran los departamentos académicos, grupos de investigación, profesores-investigadores y estudiantes de posgrado, que realizan la actividad de investigación y desarrollo mediante proyectos con recursos internos y externos.

En cuanto a la interacción con las oficinas de *apoyo administrativo*, a continuación se destacan las actividades más relevantes para el desarrollo de la actividad de I+D:

- La *jurídica* para la elaboración de contratos de I+D con recursos nacionales e internacionales, contratos de investigación para profesores y estudiantes, propiedad intelectual, negociación de resultados de investigación, confidencialidad y protección del conocimiento derivado.
- La *de compras* tanto de equipos y materiales como de adquisición de paquetes de *informática* para proyectos de investigación y desarrollo.
- La *contable* para efectos de rendición de cuentas en los informes financieros que exigen los contratos de I+D con el gobierno.
- La de *auditoría* interna y externa, que permite el control interno de gastos de investigación derivado de los proyectos bajo la responsabilidad del representante legal de la universidad.

Las otras relaciones, como sugiere la gráfica 4, son con organismos del Sistema Nacional de CTI, como Colciencias, ministerios, gobiernos locales. Esto para efectos de *vigilancia* e *interacción*, orientados al financiamiento de proyectos de I+D con empresas y otras organizaciones y fundaciones de la sociedad, que pueden ser financiadoras o facilitadoras de los proyectos.

Se puede colegir, de lo antes expuesto, que para el óptimo funcionamiento del sistema de investigaciones la interacción entre las diferentes dependencias es indispensable para el logro de resultados.

Intencionalidad estratégica de la actividad de I+D: Una opción para universidades de docencia e investigación

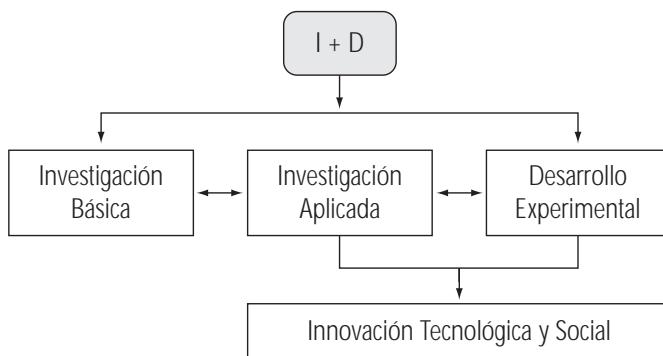
La globalización de la economía y su impacto en la competitividad de los países, especialmente en aquellos que como Colombia luchan

para mejorar su actividad productiva, excluyente y fundamentada en la extracción de productos de la tierra, por una que permita el uso del conocimiento como valor agregado para mejorar su ingreso per cápita, ha tenido un efecto en la importancia que ha venido cobrando la ciencia como una herramienta al servicio del mejoramiento de la economía de los países en el mundo.

La estrategia de la Universidad del Norte es llevar la ciencia vertida en las publicaciones científicas y en las patentes a la sociedad; ponerla al servicio de las personas, de la industria, del gobierno, de la sociedad para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. La pregunta que ha orientado la planeación de I+D en la institución es ¿cómo permitir que la ciencia se oriente a resolver los problemas de la sociedad?

En 1997, el profesor Michel Gibbons y colaboradores encuentran que el final del siglo XX se caracterizó por un cambio en la *dinámica de la producción del conocimiento científico* e identifican nuevos atributos como “el uso, la utilidad y la aplicación del conocimiento, para la industria, para el gobierno y para la sociedad”. El Manual de Frascati para Investigación y Desarrollo de la OCDE (2002) precisa también “el uso y la aplicación del conocimiento”.

En este sentido, la actividad de investigación y desarrollo se orienta al *contexto de la aplicación muy orientada a la innovación*, como se indica en la gráfica 5, sin desconocer la importancia que revierten las publicaciones científicas en los rankings internacionales. Es decir, para universidades con modelos de docencia e investigación, una actividad investigativa de *dos bandas* implica que habrá una ciencia orientada a las publicaciones, pero la mayor fortaleza estará en la aproximación del conocimiento a la solución de problemas de la empresa, el gobierno y la sociedad.



Fuente: Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación. Universidad del Norte.

Gráfica 5. Intencionalidad estratégica de la investigación y desarrollo en sistemas de investigación y desarrollo de docencia e investigación

La I+D, que según el Manual de Frascati (OCDE, 2002) se clasifica en *básica, aplicada y desarrollo experimental*, se orienta estratégicamente hacia la innovación tecnológica y social, es decir, al uso y aplicación del conocimiento. Por *investigación básica* se entiende aquella actividad sistemática cuyo conocimiento producido no tiene intención de aplicación, mientras la *aplicada* es la actividad cuyo conocimiento producido tiene una intención práctica. El *desarrollo experimental*, por su parte, implica el uso del conocimiento científico para la creación de dispositivos, procesos y equipos. La *innovación* implica los efectos del uso y la aplicación del producido del I+D (conocimiento científico y tecnológico) en el mercado, el gobierno y la sociedad.

Los resultados que se alcanzan con este esquema de gestión del I+D

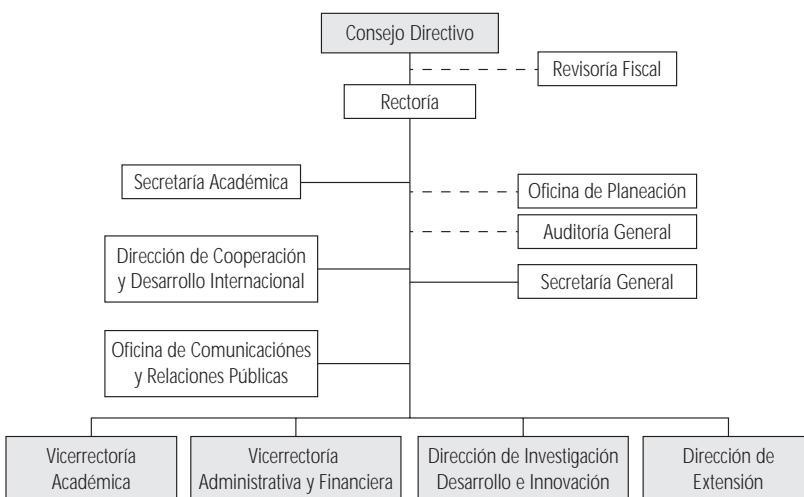
Los resultados que demarcan la dinámica de I+D de las universidades, según el modelo identificado en la revisión del estado del arte en el mundo desarrollado y en desarrollo, se pueden apreciar de la siguiente manera:

- **Financiación de Investigación y Desarrollo.** Como resultado de la gestión ante fondos públicos y privados, nacionales o internacionales, en los últimos cinco años, se le han aprobado a la Universidad del Norte más de 600 proyectos de investigación, que representan más de 32 mil millones de pesos. La tasa de aprobación en el 2013 fue del 52 % de las propuestas presentadas, muy por encima del promedio internacional (20 %).
- **Producción científica.** Los profesores investigadores de la institución mantienen altos niveles de producción intelectual en revistas científicas, como *Science Citation Index*, *Social Science Citation Index* y *Arts of Humanities* del ISI, de las que se requieren, por lo menos, 100 publicaciones por año para hacer parte del ranking mundial de publicaciones SCImago (2012). Como resultado de esa dinámica, en 2013 Uninorte se ubicó como una de las nueve universidades colombianas que, por primera vez, entraron en el ranking SCImago.
- **Productos de formación,** derivados de las tesis de grado de programas doctorales. Esta actividad va en aumento en Uninorte, que ofrece 10 programas de doctorado y 35 maestrías. En los últimos cinco años, la institución ha sostenido cerca de 600 estudiantes de postgrado bajo contrato en proyectos de I+D+i.
- **Productos derivados de la transferencia de tecnología.** Altamente novedosos por la urgencia de articular el conocimiento derivado de la ciencia y la tecnología a la innovación. Aunque tenemos más de 120 casos de tecnologías transferidas al sector productivo y social, 21 solicitudes de patente, 10 patentes aprobadas, 3 acuerdos de royalties vigentes y 3 acuerdos con empresas con proyectos en desarrollo, es un área que requiere fortalecimiento por su carácter reciente en el país. El fortalecimiento permitirá mejorar las actividades de transferencia del conocimiento y la tecnología derivada del Sistema de Investigaciones (SIUN) y, a

mediano y más largo plazo, la organización de una *Oficina de Transferencia de Tecnología* (OTT), que permita estructurar mejor el licenciamiento de tecnologías desarrolladas dentro del sistema y aumentar el número de empresas *spin off* (empresas de base tecnológica, EBT) intensivas en conocimiento.

La estructura de I+D en el organigrama de la universidad

Para desarrollar la gestión de la investigación, desarrollo e innovación, la Universidad del Norte tiene en la actualidad una dinámica integrada al más alto nivel, como se observa en el organigrama de la gráfica 6. La actividad de I+D+I hace parte de la *alta dirección de la universidad*, lo cual permite sostener un diálogo permanente sobre su estrategia, funcionamiento y articulaciones académico-administrativas.

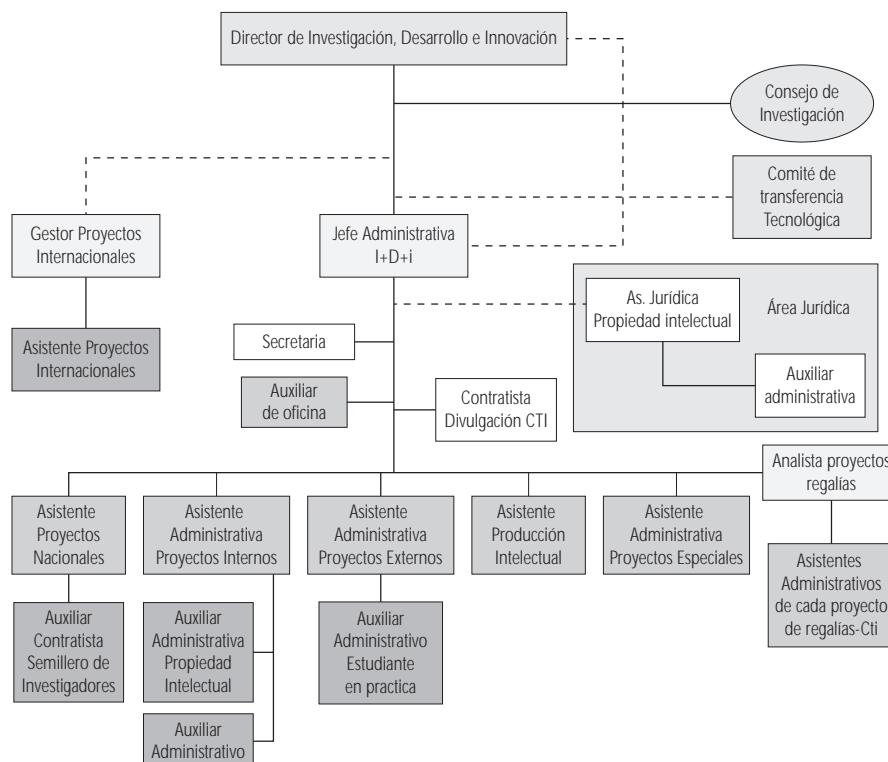


Fuente: Universidad del Norte.

Gráfica 6. Estructura organizacional que ilustra los niveles de las actividades académicas administrativas de investigación

Como interfaz en la gestión de I+D, la oficina central de I+D, denominada Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación (ver su estructura en la gráfica 7), acompaña a los profesores investi-

gadores mediante una gestión de apoyo permanente (ver estructura organizacional de la DIDI) para la consecución de sus resultados de I+D; para ello sigue un plan quinquenal de desarrollo¹ y un plan anual para la consecución y administración de recursos y otros resultados deseables.



Fuente: Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación. Universidad del Norte.

Gráfica 7. Estructura organizacional de la DIDI

1 El Plan de Desarrollo 2013-2017 de Uninorte abarca áreas y ejes estratégicos, en los que sobresale Investigación y Desarrollo y contiene Financiación de Programas y Proyectos de I+D+i, Producción Intelectual, Estructura de la I+D+i, Formación y Transferencia de Tecnología.

La DIDI, a través de su estructura organizacional, realiza siete procesos para brindar un adecuado soporte en la gestión a la actividad de I+D.

- *Presentación de propuestas.* Vigilancia de fondos, revisión y divulgación de oportunidades, apoyo a la formulación, presentación, seguimiento de propuestas, y divulgación de resultados.
- *Ejecución de proyectos de I+D.* Apoyo para la gestión de contratación de proyectos para la oficina jurídica, gestión de ingresos, recepción y asignación de solicitudes, gestión de solicitudes, control y seguimiento, rendición de cuentas y cierre.
- *Contratación de personal de I+D y gestión de compras y varios.* Apoyo para la contratación de personal a los proyectos de I+D con la oficina de compras, gestión inicial de compras nacionales e internacionales a proyectos de I+D, gestión de transporte y actividades varias de proyectos de I+D.
- *Manejo de la producción intelectual.* Identificación de resultados esperados, gestión de la presentación de resultados científicos, gestión de los resultados obtenidos, gestión de las revistas científicas, gestión de los grupos de investigación.
- *Formación de investigadores.* Manejo del Programa Semillero de Investigadores, que comprende la ejecución, culminación y certificación; manejo del Programa Jóvenes Investigadores, que incluye presentación y selección de candidatos a los fondos, ejecución y cierre. Apoyo a la consecución de becas doctorales dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Asistentes graduados para proyectos, que involucra aval, ejecución del proceso y cierre.
- *Divulgación de la actividad científica y tecnológica.* A través del programa *Ciencia a tu alcance*, que permite divulgar al público los resultados de los proyectos de I+D.

- *Gestión de la transferencia de tecnología y propiedad intelectual (PI).* Acuerdos de PI, identificación de resultados susceptibles de ser protegidos por DPI, negociación de PI, protección de resultados, gestión de proyectos de I+D+i en la relación universidad, empresa, Estado, relacionamiento con otros actores y seguimiento. Se encuentra en desarrollo un proyecto, de la convocatoria Bancoldex-Innpulsa, para el fortalecimiento de la actividad de transferencia de tecnología de la institución, considerando su importancia en la estructura de investigación de la universidad.

Evaluación del modelo

Considerando los requerimientos del modelo de la universidad y según los análisis internos y externos que se han realizado en 2012 y 2013, la estructura es la más adecuada para las condiciones de la actividad de investigación y desarrollo del país y la intencionalidad estratégica de la universidad. Las consultorías recibidas por Columbus, por el asesor externo del plan de desarrollo 2013-2017 y por una firma nacional de consultoría organizacional, indican que la universidad muestra fortalezas evidenciadas en los logros obtenidos según las limitaciones externas del país y la región en materia de ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, el modelo es susceptible de ser optimizado a partir del análisis de sus debilidades; estos procesos pueden ajustarse en el corto, mediano y largo plazo para alcanzar mejores rendimientos. A continuación se señalan algunos procesos identificados:

- La capacidad de tramitación jurídica de contratos para I+D con entidades públicas, privadas nacionales e internacionales.
- Las compras de investigación tanto nacionales como internacionales requieren ser ajustadas a los cronogramas y volúmenes de proyectos de I+D ejecutados. Esta actividad incluye las oficinas de compras y de informática.
- La firma de los contratos de I+D+I.

- La firma de los contratos requiere de presupuestos internos de los proyectos.
- La gestión de la propiedad intelectual cuenta con una infraestructura interna limitada para soportar la contratación de I+D, la gestión de propiedad intelectual resultante de I+D, la solicitud de protección de los proyectos (acuerdos de confidencialidad, negociación, solicitud de patentes, solicitud de procesos de derechos de autor, trámites de protección de *software*).
- La comercialización y licenciamiento de la PI pueden ser mejorados mediante el fortalecimiento de la oficina jurídica.
- La dedicación del profesor a la investigación y su carga de proyectos de I+D.
- La descentralización de los procesos de I+D en los departamentos académicos.
- Los estímulos de los profesores-investigadores por investigación y producción académica.

La transferencia de conocimiento científico y tecnológico desde la universidad

La transferencia tecnológica no es una función *espontánea* en la Universidad del Norte. La transferencia de conocimiento científico y tecnológico derivado de la estructura I+D de una universidad con capacidades de investigación y alineada con la innovación requiere de una infraestructura especializada que en el mundo desarrollado se conoce como *oficina de transferencia tecnológica* (OTT), que permite proteger, negociar licenciar la propiedad intelectual resultante de la investigación y desarrollo de los grupos y centros de investigación (Young, 2010).

El establecimiento de una OTT para la Universidad del Norte hace parte de su Plan de Desarrollo. Una serie de éxitos tempranos en materia de articulación de la actividad de I+D con la industria local, los más de 140 proyectos desarrollados con la industria mediante lí-

neas de fomento a la innovación promovidas en el Sistema Nacional de CTI desde 1995, y los desarrollos de los grupos de investigación, han posibilitado pensar estratégicamente en *fortalecer la transferencia de tecnología* dentro de la estructura de investigación desarrollo e innovación de la universidad respondiendo a los siguientes intereses:

- La transferencia y comercialización se alinean con la misión de la actividad de investigación y desarrollo de la universidad, que reconoce “la utilidad y aplicación del conocimiento científico y tecnológico”.
- Los esfuerzos de inversión de la universidad en capital humano para I+D (doctores), capital estructural (equipamiento, acceso a bases de datos de I+D, procedimientos y resultados alcanzados) justifican plenamente la calidad y cantidad de la investigación desarrollada en el sistema de investigaciones.
- La universidad se encuentra dispuesta a fortalecer la estructura de transferencia en el mediano y largo plazo, ya que representa una importante oportunidad para lograr que el conocimiento científico y tecnológico impacte el nivel local y nacional, permita mejorar la competitividad del sector industrial y social, y generar recursos económicos que faciliten en el largo plazo fortalecer la investigación.

Como estos tres aspectos son positivos, estamos decididos a desarrollar un plan de trabajo y recibir capacitación suficiente de parte de un consultor externo para fortalecer la función de TT y definir una oficina de TT en el mediano plazo, teniendo en cuenta las consideraciones internacionales sobre el tema, que sugieren “que, incluso bajo las mejores circunstancias, *una OTT no tiene éxito sino hasta transcurridos por lo menos siete a diez años desde su establecimiento*” (Young, 2010; Corti & Ragoldi, 2008; Harvard University, Office of Technology Development, 2012; López, Mejía & Schmal, 2006; Rubiralta & Bellavista, 2003 y John Hopkins University. Technology Transfer Office, 2012).

Sin lugar a dudas esta actividad representa uno de los retos estratégicos más importante de la universidad en los próximos años; ponerlo en marcha representa la oportunidad de dar un salto muy importante en el impacto de la investigación.

REFERENCIAS

- Abello, R. (2010). Las alianzas académico-administrativas, la clave para la gestión de la investigación universitaria: El caso de la Universidad del Norte. *Revista de Innovación y Ciencia de la ACAC, XVII* (4), 63-69.
- Abello, R. (2008). Las capacidades de especialización del Sistema de Investigaciones de la Universidad del Norte: SIUN. *Catálogo de Investigaciones 2005 – 2007*. (pp. 1-5). Barranquilla, Colombia: Ediciones Uninorte.
- Abello, R. (2007). Factores claves en las alianzas Universidad - Industria como soporte en la productividad de la industria local: Hacia un modelo de desarrollo social sostenible. *Investigación & Desarrollo, 15*(1), 208-225.
- Abello, R. (2004). La universidad, un factor clave para la gestión tecnológica empresarial. *Pensamiento y Gestión, 16*, 28-42.
- Cole, S.S. (2010). Reframing research administration. *Journal of Research Administration, XLI* (1), 11-21.
- Corti, E. & Ragoldi, R. L. (2008). Innovation and technology transfer for small companies and spin-offs: the role of universities in a less-developed area. En: *Entrepreneurship and business in the regional economic*

- Harvard University. Office of Technology Development. (2012). Instituto Tecnológico de Monterrey. Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología. Recuperado de: <http://www.mty.itesm.mx/dde/centros/cit2/>
- Hazelkorn, H. (2012). Managing the University Community – Building a Research Strategy and Funding It. Escuela de Graduados del Instituto Tecnológico de Dublín. EUA conference, Barcelona.
- Johns Hopkins University (2012). Technology Transfer Office. Recuperado de: http://techtransfer.jhu.edu/about_us/
- Langley, D. (2012). Research management and administration: A reflection of where we are and where we need to go as a profession. *Perspectives: Policy and Practice in Higher Education*, 16(3), 71-76. <http://dx.DOI.org/10.1080/13603108.2012.659289>.
- López, M., Mejía, J. & Schirral, R. (2006). Un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones. *Panorama Socioeconómico*, 24(32), 70-81.
- Lester, R. & Piorre, M. (2004). *Innovation: the missing dimension*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Mintrom, M. (2008). Managing the research function of the university. *Journal of Higher Education and Policy Management*, 30 (3), 231-244.
- OCDE. (2002). Manual de Frascati. Medición de las actividades científicas y tecnológicas. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. París: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).
- Philbin, S. P. (2011). An investigation of the development and management of University Research Institutes. *Journal of Research Administration*, XLII (1), 103-122.
- Universidad del Norte (2013). *Plan de Desarrollo 2013-2017*. Recuperado de: <http://www.uninorte.edu.co/documents/10698/a7188bef-85f8-4a5b-8ce2-aa7bb4fd5f98>
- Ranking de Shanghái. (2013). Academic Ranking of World Universities. Recuperado de: http://www.mastermania.com/noticias_masters/ranking_shanghai_2013_de_las_mejores_universidades_del_mundo-org-2490.html
- Rubiralta, M. & Bellavista, J. (2003). *Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología: debilidades y oportunidades del sistema español de transferencia de tecnología*. Madrid: COTEC.

SCImago (2012). The SCImago Journal & Country Rank is a portal that includes the journals and country scientific indicators developed from the information contained in the Scopus® database (Elsevier B.V.). Recuperado de: <http://www.scimagojr.com>

Young, T.A. (2010). El establecimiento de una Oficina de Transferencia Tecnológica (OTT). En: P. Anguita, F. Díaz, C.L. Chi- Ham, et al. (Edición en español). *Gestión de la propiedad intelectual e innovación en agricultura y en salud: Un manual de buenas prácticas*. FIA: Programa FIA-PIPRA (Chile) y PIPRA (USA). Recuperado de: <http://fia.pipra.org>.