

## LA RELACIÓN UNIVERSIDAD - EMPRESA - ESTADO EN EL ÁMBITO COLOMBIANO Y EL PROCESO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

SAÚL RIVERO MEJÍA

*saulriverom@yahoo.es*

*Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Mayo de 2011*

JOHANN CARLOS RAMÍREZ CANEDO

*Johann.ramirez@pascualbravo.edu.co*

*Coordinador de línea Investigación en Energía – Instituto Tecnológico Pascual Bravo, I.U.*

### RESUMEN

En una sociedad basada en el conocimiento, dar valor agregado a los productos y servicios es definitivo para el logro de una ventaja competitiva. Estos productos y servicios no solo impactan en la generación de empleo calificado, sino que redundan la mayoría de las veces, en un crecimiento económico. Por medio del Sistema Nacional de Innovación (SNI), es posible aunar esfuerzos y mejorar las relaciones entre los distintos actores: Estado, sector productivo, academia y la sociedad en general. El sostenimiento y la forma en como se dan las relaciones entre la academia y el sector productivo, diferencia notablemente los resultados entre los países desarrollados y los del tercer mundo. En el caso colombiano, mejorar los lazos entre la universidad y la empresa, y orientarlos hacia una relación en donde cada uno participe de acuerdo a sus fortalezas y debilidades, será determinante para el fomento de la innovación. En este artículo, se pretende hacer una mirada crítica de esta relación, resaltando los logros anteriores y presentes más relevantes, y además los retos futuros a los cuales se enfrenta la sociedad colombiana en materia de ciencia, tecnología e innovación.

### ABSTRACT

In a society based on knowledge, adding value to products and services is definitive and very important for achieving a competitive advantage. These products and services not only impact on the generation of qualified jobs, but also in economic growth. Through the Innovation National System (SNI), is possible to join forces and improve relations between the different actors: Government, productive sector, academy and the society in general. The way in which relations exist between academy and the productive sector, show different results between the developed countries and the developing world. For the case of Colombia, to improve the relation between universities and private companies, and direct them toward a relationship in which everyone participates according to their strengths and weaknesses, will be crucial for promoting innovation. The purpose of this article is to make a critical view of this relationship, highlighting the past and present achievements, and also the future challenges of Colombian society in science, technology and innovation.

## 1. LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Desde el año 2009 el Consejo Nacional de Política Económica y Social de la República de Colombia adoptó el documento CONPES 3582 que define la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. El objetivo general de la política definida en este CONPES es incrementar la capacidad del país para gestionar el conocimiento científico y tecnológico con el propósito de mejorar la competitividad, y contribuir a la transformación productiva del país (Guerrero, 2009).

En Colombia, a semejanza de otros países, se ha adoptado un enfoque sistémico para entender y orientar las dinámicas del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Se definió entonces el "Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, cuyas Instancias de dirección y coordinación fueron creadas por el Decreto-Ley 585 de 1991. Constituye éste el marco legal para la actuación pública en materia de Ciencia y Tecnología (Robledo, 2006).

De otro lado, un sistema de innovación está conformado por una red de instituciones, tanto del sector público y privado, cuyas actividades definen, modifican y divulgan nuevas tecnologías. Se trata, entonces, de un conjunto de agentes, instituciones y relaciones, que constituyen, ejecutan y participan en procesos de innovación tecnológica (OCDE, citada por La Fuente, M y Genatios, C., 2004). Los sistemas nacionales de innovación, son los mecanismos expeditos para integrar los esfuerzos e interrelaciones necesarias para el crecimiento económico y social de los países. (Abello, R, 2001). Para el caso de nuestro país, las actividades de ciencia, tecnología e innovación fueron congregadas en el sistema nacional de ciencia, Tecnología e Innovación, por medio de la Ley 1286 de 2009.

## 2. GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LA RELACIÓN UNIVERSIDAD – EMPRESA

El tema de la relación universidad – empresa siempre ha estado presente en todos los documentos y reuniones en donde han participado los dos actores. Todo esto se ha dado desde la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, que se inicia en el gobierno del presidente Virgilio Barco (Rodríguez y Cordero, 2002).

La universidad contemporánea busca vincularse de forma efectiva a su entorno de diversas formas a partir de la generación de conocimiento, y luego distribuyendo éste a otros campos de la actividad social, cultural, política y económica y formando el capital humano que el entorno requiere para su propio desarrollo (AUJP, 2002).

De manera similar, si las empresas no entienden claramente el entorno en el cual trabajan, su permanencia será precaria. Es indispensable por tanto, conocer y responderle oportunamente a sus mercados. De acuerdo a lo anterior, la preocupación de sus directivos debe ser la de añadirle valor a su compañía de manera permanente. Quizás el valor que más necesita y exige es el del conocimiento, pero paradójicamente es el que menos se valora todavía en el medio colombiano (Mejía, F., 1998).

Conscientes de que en el siglo XXI las ventajas competitivas de los países girarán en torno a la generación de conocimiento que se refleje en la innovación de la producción, bajo un nuevo modelo económico, es importante que en nuestro país se produzca un cambio en los planes de desarrollo y en las metas de inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) en el corto y mediano plazo (García, 2008).

El crecimiento económico y social de un país va de la mano con un aumento constante de la investigación científica; de ello depende la capacidad de las naciones para superar sus obstáculos y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes (UN, 2008).

La relación Universidad-Empresa es fundamental para el proceso de generación de productos con alto valor agregado del país. Entender la transferencia tecnológica de conocimiento como una misión universitaria es de suma importancia en esta relación, por tanto, el papel del Estado es generar espacios y propiciar las condiciones para que esto ocurra. Es de igual manera importante que las empresas empleen a los investigadores en Colombia. Son éstos los que a través de sus competencias pueden jalonar los procesos de innovación tecnológica al interior de las organizaciones.

Por esta razón las alianzas estratégicas que permitan aunar esfuerzos financieros para la producción de conocimiento, son urgentes. En países como Estados Unidos e Irlanda la unión entre universidad, empresa y Estado, es la principal estrategia para lograrlo, y Colombia no puede estar ajena a estos procesos (UN, 2008).

## 2.1. ÁREAS TÍPICAS DE COOPERACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EL SECTOR PRODUCTIVO

La interacción entre las universidades y las instituciones sociales, son la clave para que pueda formarse un conjunto dinámico sobre el que se sienten las bases del desarrollo social del país. Será necesario el intercambio entre la empresa y la universidad, sobretodo en materia de transferencia tecnológica, gestión

de proyectos y en la animación de iniciativas empresariales (Rosúa, 2002).

El sector privado debe acercarse a la universidad para lograr ser más competitivo, no habrá innovación tecnológica sin la participación de ingenieros y científicos. Hay que eliminar la desconfianza mutua buscando que los empresarios manifiesten sus problemas de productividad a las universidades y a los centros de investigación. Hay que asegurarse desde las universidades, que los estudiantes de estas áreas tengan contacto con la investigación aplicada y que sea relevante a las realidades de las empresas colombianas (Gómez, H, 2008).

A continuación, se describirán las principales formas de cooperación entre las universidades y el sector productivo.

### 2.1.1. APOYO A LA INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA – ACADÉMICA

Está constituido básicamente por aquellas actividades que favorecen las actividades académicas y de investigación, como por ejemplo donaciones o patrocinios en sus diversas formas (PUEDES, 2009). Esta práctica es muy común tanto en universidades públicas o privadas que tienen vínculos fuertes con el sector empresarial. Aquí se puede mencionar como ejemplo significativo la donación que hizo la organización Santo

Tabla 1. Ejemplos de relación universidad – academia

Universidad	Empresa	Actividad o proyecto
U. del Norte	PROMIGAS	Desarrollo de sistema inteligente de detección de fallas en la operación de la red.
U. de Antioquia	SOFASA	Diseño de una planta de fosfatizado anticorrosivo de carrocerías.
U. Nacional de Bogotá	FEDEPAPA	Desarrollo de variedades resistentes a la gota y los virus más limitantes de la producción de la papa en el país.
U. del Valle	Comité universidad empresa estado del valle (cueev).	Nuevos materiales con arroz blanquita, manejo de residuos con propal y bico, etc.
U. P.B	EPM	Gestión y optimización energética de las empresas clientes de epm.

Fuente: CNCyT, 2008

Domingo de \$24.000 millones a la Universidad de los Andes en el año 2007.

### 2.1.2. COOPERACIÓN Y FINANCIACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN

Aquí se resaltan los proyectos de investigación conjunta y el intercambio de personal a un término fijo. Cuando las posibilidades del sector privado lo permiten, las donaciones para jornadas científicas, el aporte a premios científicos, y el apoyo general a proyectos de investigación, es sumamente importante. Finalmente, está la investigación por contrato y los contratos por consultoría (PUEDES, 2009).

En esta modalidad los ejemplos son numerosos dado que son los más comunes. En la tabla 1, se resumen algunos ejemplos significativos

### 2.1.3. COLABORACIÓN PARA PROGRAMAS DIRIGIDOS

Se pueden mencionar aquí, la creación de programas de estudio, con componentes prácticos, el diseño de planes de estudio conjuntos y la creación de carreras (PUEDES, 2009). Es una práctica muy común en los niveles técnicos y tecnológicos. En Colombia los ejemplos más comunes están presentes en el SENA. Por ejemplo, la formación para el trabajo en los niveles operativo (Certificado de Aptitud Profesional CAP), técnico profesional y tecnólogo<sup>1</sup>. Muchos de esos programas van dirigidos a la formación del talento humano a empresas locales.

### 2.1.4. APOYO A ESTUDIANTES DE PREGRADO Y POSGRADO

El apoyo a los estudiantes de pregrado o posgrado puede darse en forma de préstamos o becas para el estudio. También pertenecen a esta área las prácticas de los estudiantes en empresas y el otorgamiento de premios a los mejores trabajos de grado (PUEDES, 2009). En los últimos años en nuestro país ha sido creciente el apoyo

a los programas de pregrado y posgrado. Aquí podemos mencionar entre otros:

La becas de la Fundación Carolina, las becas de la Fundación BAYER, las becas de la Empresa Interconexión Eléctrica S.A. – ISA, las becas de la Fundación MAPFRE, entre otras.

### 2.2. FORMAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD

Entre otras podemos mencionar las siguientes formas de transferencia de tecnología entre la universidad y el sector productivo:

#### 2.2.1. DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Ocurren normalmente en aquellas universidades que cuentan con facultades de ciencias básicas y de ingenierías. Los desarrollos tecnológicos son transferidos al medio exterior mediante contratos, cursos de extensión y divulgados en seminarios o publicaciones (Rodríguez y Cordero, 2002). Se pueden mencionar como ejemplos toda la producción intelectual de los grupos de investigación socializada en revistas especializadas, o también a través de eventos académicos nacionales e internacionales.

#### 2.2.2. DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PRBADAS

Son los desarrollos tecnológicos más usuales en las universidades modificando, mejorando o copiando tecnologías maduras. El desarrollo de dichas tecnologías se realiza en las facultades, centros e institutos de la universidad (Rodríguez y Cordero, 2002). Es muy común que los grupos de investigación realicen trabajo experimental empleando tecnologías importadas con el ánimo de contextualizar investigaciones afines en el medio local.

### 3. PROBLEMAS DE RELACIÓN UNIVERSIDAD - EMPRESA

Son varias las dificultades que imposibilitan una vinculación efectiva de las universidades colombianas con el sector productivo. A

<sup>1</sup> Para mayor información se recomienda visitar la página [www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)

continuación detallaremos algunos de los más relevantes inconvenientes:

### 3.1. DEL RECURSO HUMANO

No se cuenta con un número suficiente y bien formado de profesores e investigadores en las universidades colombianas. Además de lo anterior, otra dificultad típica para una buena relación tiene que ver con la desconfianza. La desconfianza obedece a viejas tradiciones o al desconocimiento de las capacidades y del provecho mutuo que se derivaría de una alianza estratégica entre ambas. Si bien los dos poseen dinámicas distintas de producción, es incuestionable la riqueza que de esta relación se produce (UN, 2008).

### 3.2. EL AISLAMIENTO ACADÉMICO Y EMPRESARIAL

Para muchos, la relación Universidad - Empresa - Estado debe fortalecerse de manera radical. No es posible seguir realizando acciones aisladas entre sectores (UN, 2008).

La tradición académica del docente-investigador influenciada por mecanismos burocráticos aprovecha los privilegios de la academia para mantenerse inmóvil, aislados y prevenidos hacia el mundo productivo (Abello, 1992). De manera similar el empresario tradicional considera muchas veces que la tecnología está disponible en el mercado y por tanto no se requiere ningún esfuerzo de I&D propio (Rodríguez y Cordero, 2002).

## 4. BENEFICIOS DE LA RELACIÓN UNIVERSIDAD - EMPRESA - ESTADO

### 4.1. PARA LAS UNIVERSIDADES

Las relaciones de la teoría con la práctica, estimulantes, asesoramiento de los empresarios en la organización de los planes de estudio y en la formación de investigadores, oportunidades en materia de capacitación industrial, ingresos adicionales procedentes de la investigación por contrato, consultoría, regalías y patentes;

la capacitación continua y otras modalidades, en algunos casos, motivados por el continuo recorte en el presupuesto, actualización de avances tecnológicos y la competencia entre universidades para obtener los contratos, mejora la calidad del servicio (Rodríguez y Cordero, 2002).

### 4.2. PARA EL PERSONAL ACADÉMICO

Se pueden mencionar las oportunidades en materia de consultoría y el contacto de la práctica, de modo que su enseñanza sea más eficiente y actual; más oportunidades de investigación, mejoramiento de las perspectivas de carrera, el aumento de los ingresos y una mayor satisfacción en el trabajo, son una de los beneficios presentes (Rodríguez y Cordero, 2002).

Es bueno resaltar que el fortalecimiento de las relaciones entre la academia y el sector productivo tiene implicaciones positivas sobre la vida académica de la universidad. La vinculación de los profesores con problemas reales de la industria enriquece su experiencia profesional y, por tanto, su labor docente (Abello, 1992).

### 4.3. PARA LA EMPRESA

Acceso a los conocimientos para introducirlos a los procesos de producción, innovaciones que mejoren la competitividad en los mercados nacionales y sobretodo internacionales (Rodríguez y Cordero, 2002).

Los altos costos que demanda la I&D se pueden disminuir y acceder al recurso humano calificado, posibilidad de acceder a una infraestructura de laboratorios universitarios de costo elevado, disponer de servicios de consultoría de expertos en las diversas esferas del conocimiento, influencia sobre la política universitaria, traduciéndose en el mejoramiento de la calidad de los egresados universitarios sensibilizados con problemas de la industria, actualización permanente de su información científica y tecnológica (Rodríguez y Cordero, 2002).

## 5. COMENTARIOS Y OBSERVACIONES A LA LEY 1286 DE 2009, LEY DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

La Ley 1286 de 2009, es una Ley diseñada con el fin de promover la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país; en ella se introduce el concepto de innovación, transforma a Colciencias en un departamento administrativo y amplía el alcance del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y finalmente, crea el Fondo Nacional de Financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación (Fondo Francisco José de Caldas).

Entre los principios que deberían regir la política de CT+I, tenemos que los países ya actúan y seguirán actuando en un mundo de economía globalizada, no sólo el mercado y el Estado serán capaces de proveer los recursos para la CT+I, dado que bien se sabe que existen fallas de mercado y fallas de gobierno, hay que reconocer que Colombia aún se encuentra rezagada con respecto al primer mundo en términos de CT+I, se desconoce aún por muchos sectores sociales del país la importancia de la CT+I, la política de formación de capital humano está sesgada hacia los estratos altos, no hay recetas para innovar, pero se pueden crear condiciones para que pueda florecer la innovación, y finalmente, las políticas deberán tener en cuenta varias principios y dificultades que actualmente están vigentes, donde cabe mencionar por ejemplo, el de las regalías, donde una parte de esos recursos debe incrementarse y financiar directamente el fondo de CT+I, donde de igual manera, sea posible la existencia de un sistema de evaluación de impacto y de información público y en tiempo real.

## 6. CONCLUSIONES

A pesar que las relaciones entre las universidades y el sector productivo en nuestro país son precarias, de a poco se empiezan a fortalecer

algunos lazos de unión, impulsados entre otras cosas por que el Estado ha actuado como catalizador por medio de incentivos fiscales y herramientas políticas que han mejorado las condiciones para que esto ocurra continuamente en la actualidad. Aún estamos lejos en materia de financiamiento para I&D de parte del sector productivo. La mayor parte de la inversión en este campo en nuestro país es realizada por el Estado, notándose cierto letargo y desconfianza en los empresarios.

Es incuestionable que para lograr la transformación productiva planteada en la Política Nacional de Ciencia y Tecnología, se requiere la participación activa del Estado, de la academia y el sector productivo. Del Estado propiciando las condiciones y generando estímulos de carácter tributario para que las empresas inviertan en I+D, de la academia formando profesionales con altas capacidades científicas y profesionales y, del sector productivo apoyando los proyectos conjuntos con la academia. La universidad cuenta con los profesionales idóneos para realizar actividades de investigación y la empresa privada posee el capital y las necesidades tecnológicas. Pero es relevante que las universidades focalicen sus proyectos en temas de interés local, regional y nacional, es decir, debe contextualizarse.

Son muchos los retos presentes, pero el mejor camino para fortalecer el vínculo entre academia y sector productivo, es trabajar de manera mancomunada aportando capacidades, experiencias y necesidades particulares. Muy seguramente cuando esto ocurra, de a poco el país se aproximará a la tan deseada sociedad del conocimiento.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Abello, R. 1992. Principales obstáculos de la vinculación Universidad-sector productivo para el desarrollo tecnológico: una perspectiva colombiana. Investigación y Desarrollo. Universidad del Norte. No 2. pp. 50-63.

Abello, R (2011). Integración Estado, empresa y universidad. En: <http://noticias.universia.net.co/en-portada/noticia/2011/01/05/776485/integracion-estado-empresa-universidad.html>. Visitada el día 20 de abril de 2011

Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado – AUIP (2002). Vinculación de la Universidad al sector productivo en Iberoamérica. 116 pgs.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CNCYT. 2008. Colombia Cosntruye y siembra futuro: Política nacional de fomento a la investigación y la innovación.

García, F. (2008). Ciencia e innovación tecnológica: un camino hacia la transformación productiva y la sociedad del conocimiento. Economía Colombiana, No 325, Contraloría General de la República

Guerrero, M. 2009. Áreas estratégicas de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Estudios en derecho y gobierno. No 2. Vol. 1. pp. 5-8

Gómez, H (2008). Competitividad, innovación y la relación Universidad – Empresa. Economía Colombiana, No 325, Contraloría General de la República

La Fuente, M y Genatios, C. (2004). Sin ciencia, tecnología e innovación no hay desarrollo. El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En: <http://www.voltairenet.org/article120763.html>. Visitada el día 20 de abril de 2011

Mejía, F. (2002). Gestión Tecnológica. Dimensiones y Perspectivas. Programa Icfes – Tecnos. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá. 107 pgs

Programa Universidad Empresa para el Desarrollo Sostenible – Pudes. 2009. Estado de Situación de la Vinculación Universidad-Sector Productivo en Centroamérica.

Robledo, J. 2006. Un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación: hacia la necesaria Integración de la investigación e innovación. Innovación y ciencia. Vol. 13. No. 3. pp. 28-33

Rodríguez , J y Cordero, B (2002). La gestión de la tecnología: elementos fundamentales y transferencia de tecnología entre la universidad y la empresa. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. 337 pgs

Rosúa, J., 2002. La experiencia de Universidad de la Nueva Granada en la Transferencia de tecnología: El papel de la OTRI – FUE. Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado – AUIP (2002). Vinculación de la Universidad al sector productivo en Iberoamérica

Universidad Nacional de Colombia - UN. 2008. Universidad-Empresa-Estado. Alianza para el desarrollo y la competitividad del país. Claves para el Debate Público. No 12.