

# **El papel de la Universidad en el desarrollo y la innovación tecnológica: la experiencia catalana**

**(Relación Universidad-Empresa-Gobierno)**

**DOLLY YAZMIN CAMACHO CORREDOR**

Profesora titular Escuela de Administración  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Fecha de recepción: 15 de septiembre de 2004.

Fecha de aprobación: 20 de noviembre de 2004.

## RESUMEN

Este trabajo busca proporcionar algunos elementos que permitan valorar una de las facetas de la contribución de la Universidad a su nueva misión, aquella orientada al desarrollo tecnológico y, como consecuencia, al desarrollo económico. En la primera parte se plantea que la nueva misión de la Universidad, además de las funciones clásicas referidas a la formación de recurso humano y difusión del conocimiento, debe desarrollar funciones de investigación científica y constituirse, en el ámbito local y regional en un agente de desarrollo tecnológico, económico, social y cultural. En esta parte se presenta el modelo de *Triple Hélice* que consiste en una red de relaciones entre Universidad-empresa-gobierno como una de las claves de desarrollo basado en el conocimiento. En la segunda parte se hace énfasis en la relación Universidad-empresa y su contribución a la innovación tecnológica de las regiones. El tercer punto plantea algunas experiencias de desarrollo empresarial a partir de la Universidad Catalana\*<sup>1</sup>. Finalmente se dan algunas reflexiones acerca de la relación Universidad-Empresa-Estado en Colombia.

### Palabras Clave:

Universidad, Empresa, Gobierno, Desarrollo, Ciencia y Tecnología e Innovación.

## ABSTRACT

This work provides the reader with some elements to value one of facets of the university contribution to the new mission directed to the technological and economic development. In the first part, it is stated that the new mission of the university, besides its classical function related to human resource formation and knowledge spread, it must develop scientific research functions and constitute by itself in agent of technological, economical, social and cultural development in the local and regional ambit. This work presents the "*triple helix*" model as a relation net among university-enterprise-government, as a development key based on knowledge. The second part, has specifically to do with the interaction among university-enterprise to contribute with technological innovations to the regions. The third part states some experiences of enterprise development starting from the Spanish university. Finally, some reflections are give about the relation between university-enterprise-government in Colombia.

### Keywords:

University, Enterprice, Government, Development, Science, Tecnologic, Innovation.

(\*) Las Universidades de la Comunidad Autónoma de Catalunya España que en este trabajo se citan son pioneras, junto con las de Madrid, en el desarrollo eficiente de las relaciones Universidad-Empresas-Gobierno, tanto dentro de España como en la Unión Europea (UE). La ciudad y la provincia de Barcelona, Catalunya, concentran cerca del 52% de la actividad industrial del Estado español, especialmente en sectores como el metalúrgico, químico, textil y automotor.

<sup>1</sup> Este trabajo forma parte de la investigación realizada por su autora durante el período sabático que le fue concedido por la UPTC (Agosto 2003/Julio2004). Se llevó a cabo en la ciudad de Barcelona, España.

## INTRODUCCIÓN

La cultura académica predominante en las universidades hasta finales del siglo XX estaba encaminada a la formación del recurso humano y por lo tanto la investigación era escasa y no promovía el riesgo ni la actitud emprendedora. La Universidad no era abierta a la sociedad y, en consecuencia no valoraba las necesidades y demandas del entorno para mejorar y reorientar las capacidades de la institución y contribuir así al progreso de la sociedad.

Por el contrario, ahora buena parte de la cultura académica del siglo actual se caracteriza por la revolución del aprendizaje y la generación de conocimiento dirigido al desarrollo económico y social, proyectándose hacia el futuro como motor de progreso. La concepción moderna de adquisición de conocimientos en la Universidad debe estar acompañada por la formación de actitudes, valores y habilidades que permitan a los sujetos afrontar problemas y buscar alternativas a situaciones complejas, lo cual requiere de relevantes compromisos por parte de la Universidad como institución llamada a con-

tribuir a la generación de un sistema de innovación.

La industria necesita personas con mentalidad emprendedora que sean capaces de gestionar proyectos innovadores y que estén preparadas para resolver los desafíos de la nueva tecnología. En ese contexto, la sociedad reclama hoy a la Universidad que a la vez que forma actualizados profesionales se avance en la investigación tecnológica aplicada al servicio del desarrollo social a través del fomento en sus estudiantes del sentido emprendedor y, por lo tanto, con la capacidad de crear empresas innovadoras. En este sentido, los planteamientos de las nuevas teorías del desarrollo, otorgan un papel preponderante a las diferentes instituciones que intervienen en los procesos de ciencia y tecnología I+D+I aplicados. De aquí que las alianzas entre Universidad, empresa y Estado se estén fortaleciendo como medios determinantes de los sistemas de innovación. Así, las instituciones universitarias se constituyen en auténticas aliadas del progreso social, cultural y económico...

## 1. Relación Universidad-Empresa-Estado

La misión tradicional de la universidad, como institución que estaba encaminada a la formación del recurso humano y a la investigación, está dando paso a una nueva forma de entenderla ahora con una misión dirigida al desarrollo económico y social desde lo tecnológico. La nueva estructura económico-social del mundo está poniendo de relieve el papel preponderante de la universidad como un instrumento integrado dentro de un sistema de innovación que sea capaz de potenciar el desarrollo tecnológico. La nueva literatura sobre los sistemas regionales de innovación asentada sobre los planteamientos de las nuevas teorías del desarrollo, determinan un papel fundamental a las diferentes instituciones que intervienen en este complejo proceso y, sobre todo, a los aspectos relacionados con alianzas organizativas. Así, hoy, la Universidad, Empresa y Estado se perfilan como instituciones claves del sistema de innovación. El papel de la Universidad es entonces, esencial en el proceso de contribuir a potenciar las sociedades basadas en el conocimiento o en el camino de alcanzar ese *status*.

En este sentido, la universidad además de las funciones clásicas relativas a la formación del recurso humano y a la difusión del conocimiento, desarrolla funciones de investigación científica y presta servicios de información y transferencia de tecnologías. Bajo este nuevo paradigma a nivel regional, la Universidad puede realizar un importante papel en la promoción de la cultura, así como realizar una destacada

función como agente de desarrollo local. En este sentido, la revolución en el aprendizaje y en la generación de conocimiento, apoyada en nuevas herramientas como el Internet y en la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, tendrá directa consecuencia en la educación de la nueva era. Sin embargo, es evidente que el desarrollo y uso de estas nuevas tecnologías deben ir acompañadas de otros compromisos como propiciar nuevas formas de aprendizaje, la internacionalización, el desarrollo de investigaciones competitivas y propiciar nuevas formas de relación entre las ciencias, las empresas y los territorios locales. (Fundación Santander Central Hispano (2001).

Tradicionalmente se ha considerado a la empresa como el elemento central que lidera el proceso innovador. Sin embargo, como se mencionó con anterioridad, en las últimas décadas los territorios -al igual que la Universidad- han alcanzado un *rol* fundamental en el desarrollo del proceso innovador.

Conocido el sistema regional de innovación, éste se emparenta con el de la Universidad. De manera que en esta concepción moderna, la Universidad como institución partícipe de un sistema de innovación, debe desempeñar tres nuevas funciones esenciales (Schartinger *et al.* 2002) primero, liderar el proceso general de investigación científica, que afecta a la frontera tecnológica a largo plazo; segundo, generar un tipo de conocimiento que es directamente aplicable a los proce-

tos industriales; tercero, proporcionar los *inputs* principales del proceso de innovación industrial: el recurso humano que se incorpora a la industria, y/o los investigadores de estas instituciones que colaboran con el sector privado industrial, incrementando el llamado “capital humano”.

Callejón (2003) plantea que a lo largo del último siglo la Universidad está siguiendo una evolución que la ha trasladado desde la *torre de marfil* instituciones depositarias de los saberes científicos, aisladas de los avatares de la sociedad - hasta una nueva ubicación dentro del entramado social donde actúan como *agentes* de desarrollo económico nacional y regional. De acuerdo con Etzkowitz *et al.* (2000), a lo largo del último siglo la universidad ha seguido una ruta expansiva que la ha llevado a ir asumiendo tareas cada vez más comprometidas con la sociedad. Las etapas cubiertas, según este autor, han sido sucesivamente:

- a. Enseñanza, compilación y transmisión de los conocimientos (hasta finales del siglo XIX)
- b. Enseñanza e investigación (desde finales del siglo XIX)
- c. Enseñanza, investigación, iniciativas empresariales e innovación (desde finales del siglo XX).

De otra parte, el vínculo entre la Universidad y el crecimiento económico se encuentra implícito en los modelos de crecimiento endógeno ya citados, donde se establece que las actividades de I+D generan *spillovers*, que dan lugar a rendimientos crecientes en la función de producción agregada. De la misma manera, se establece que los conocimientos no

solamente se incorporan en el capital físico sino también en las personas produciendo acumulación de capital humano y mejorando la productividad. La Universidad está llamada a ser la institución que produce ambos factores productivos: I+D y capital humano. Por lo tanto, no es sorprendente que la sociedad mire hacia la Universidad y espere que parte de los recursos públicos que absorbe se conviertan en productivos que contribuyan al crecimiento económico.

Así, la capacidad de la universidad en materia de investigación debe cubrir actualmente varias facetas, dependiendo del desarrollo logrado:

- Investigación científica básica
- Investigación aplicada a partir de contratos realizados con la industria de tal forma que aporte a la solución de necesidades básicas en materia de pobreza, desarrollo sustentable y mejoramiento de problemas ambientales.
- *Joint - ventures* Universidad-Empresa para proyectos de I+D
- Apoyo al desarrollo de las pequeñas empresas mediante la transferencia de tecnología.
- Creación de empresas de alta tecnología.

A partir del momento en que se despliega la economía internacional con importantes flujos de intercambios, la competitividad de las empresas se convierte en un elemento crítico de crecimiento. En las últimas décadas del siglo XX, con la caída generalizada de las barreras al comercio, los sistemas nacionales de producción se enfrentan a una fuerte competencia, y la innovación empresarial es la mejor respuesta para lograr la eficiencia

productiva y la competitividad empresarial necesaria. Es importante construir un sistema fuerte de innovación que permita potenciar las ventajas competitivas de los productos y poder exportarlos, así como desarrollar políticas explícitas de innovación y desarrollo científico y tecnológico que alimenten y promuevan la I+D en las empresas<sup>3</sup>.

El final del siglo XX se caracterizó, principalmente en los países industrializados, porque la adquisición de nuevos conocimientos científicos rápidamente se transformaron en innovación industrial y comercial (química-biológica, genética, aerospacial, informática, telecomunicaciones, etc.). Las empresas de alta tecnología buscaron la vinculación de las universidades con el objetivo de complementar y reforzar sus propios equipos de investigación enfrentando de esta forma la rigidez de la oferta de investigadores que se presentaba en el mercado, cuya formación tenía altos costos y toma varios años; además les permitió flexibilizar el tamaño del departamento de I+D. Así mismo, los gobiernos intentan, cada día más, aumentar la rentabilidad económica de los recursos que se destinan a impulsar la investigación universitaria, y por ello tratan de estimular la investigación aplicada, aquella por la cual la industria está dispuesta a pagar. De acuerdo con Evans (2000) los incentivos por los que los gobiernos financian la investigación universitaria podrían clasificarse en cuatro grupos:

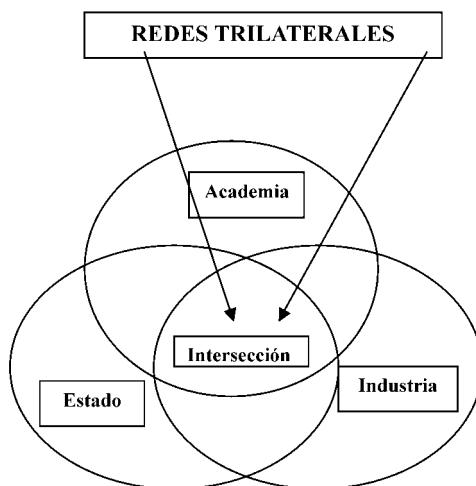
- Naturaleza de bien público de la I+D
- Vinculación al poder de la nación
- Relación con la competitividad

- Desarrollo regional

Etzkowitz (2000), presenta el modelo de la *Triple Hélice* donde tanto la universidad como el gobierno, sometidos a restricciones presupuestarias cada día más severas, presentan una disponibilidad creciente a interactuar con la industria, y a comercializar sus recursos y su capacidad generadora de innovación. La tesis de la *Triple Hélice* propone que la red de relaciones entre Universidad- Empresa-Estado es la clave del desarrollo económico basado en el conocimiento (Callejón, 2003).

Las tres esferas, Universidad-Empresa-Estado son autónomas, pero generan una zona de intersección con relaciones cada vez más complejas donde se forma una nueva capa de organizaciones intermediarias que gestionan las relaciones y canalizan sus intereses. Con frecuencia son organizaciones sin fines de lucro, pero cada vez hay mayor espacio para el intercambio.

Cuadro No. 1  
Relaciones Universidad-Empresa-Estado



De acuerdo a este modelo, la formación de la *Triple Hélice*, implica cambios y adaptaciones en los tres tipos de agentes sociales que la forman:

- Las empresas deben adquirir las competencias que les permitan colaborar con la universidad, lo que implica mejorar su propia eficiencia investigadora, ya que la capacidad de *absorber* conocimientos generados externamente no es independiente de la propia capacidad de generarlos,
- Las universidades deben reorientar sus líneas de investigación para producir conocimientos útiles a la industria. De igual manera, la enseñanza

superior debe reorientarse para formar el capital humano necesario en el sistema productivo. Así, las universidades deben ofrecer programas de profesionalización (posgrados) y desarrollar programas que incluyan algún tipo de prácticas en empresas,

- Los gobiernos deben adaptar las normas de propiedad intelectual de forma que los departamentos y equipos de investigación adquieran derechos que les incentiven a patentar sus resultados. Incluso apoyar la instalación de nuevas empresas de base tecnológica *spin-offs* generadas por iniciativa de académicos o investigadores.

## 2. Las relaciones Universidad-Empresa E innovación regional

El trabajo de Callejón (2003) plantea que la contribución de las relaciones Universidad-Empresa a la innovación tecnológica de las regiones puede estudiarse desde tres categorías: primero, un enfoque macroeconómico, con el análisis por ejemplo, de funciones de producción de conocimientos tecnológicos; segundo, análisis microeconómico con datos de empresas o de proyectos de cooperación específicos entre universidades y empresas, y tercero, enfoques a nivel mesoeconómico que pretenden valorar cuantitativa y cualitativamente estas relaciones, tomando en consideración los aspectos institucionales y apoyándose, a menudo, en la comparación entre distintas regiones.

Entre el enfoque macroeconómico que examina la contribución de las Universidades a la innovación regional, se destaca

el que se apoya en el uso de una función de producción con medidas de la innovación como variable dependiente y un posible conjunto de variables explicativas, todas ellas definidas para una unidad geográfica común: (Feldman, 1999). Los estudios al respecto parten de la función de producción de conocimientos definida por Griliches (1990) e introducen la dimensión espacial para examinar la importancia de la proximidad geográfica en la transmisión de conocimientos. La hipótesis subyacente de esta aproximación es que la actividad innovadora se concentrará en aquellas regiones donde los *inputs* de generación de conocimientos sean mayores ya que la proximidad geográfica favorece la transmisión de conocimientos (Feldman, 1999).

Griliches plantea, además, que la función de producción de conocimientos tec-

nológicos debe considerarse como un modelo empírico ya que no existe un marco teórico específico para el análisis de la distribución regional de las actividades innovadoras. *Así, estudios empíricos ponen de manifiesto que la investigación universitaria ejerce una influencia positiva en los resultados innovadores de las empresas situadas en la misma región.* No obstante, esta influencia no es uniforme para todo tipo de empresas sino que parece concentrarse en algunos sectores específicos, y es más relevante para las pequeñas empresas que para las grandes (García Quevedo, 2002).

Los resultados obtenidos en las estimaciones permiten *concluir que en las innovaciones de alto contenido tecnológico, medidas por las solicitudes de patentes europeas, la investigación académica ejerce una influencia positiva;* sin embargo, los estudios mencionados anteriormente se enfrentan a limitaciones significativas: la principal es que no permiten conocer los modos y mecanismos de transmisión de conocimientos entre la investigación académica y las empresas. El conocimiento de los mismos permitiría definir con cierta precisión medidas de política de fomento de la innovación regional y conocer en qué casos la proximidad geográfica tiene importancia y las razones de este hecho. Queda de esta manera un campo investigativo por desarrollar.

El enfoque microeconómico, con datos de empresas o de proyectos específicos de colaboración, permite avanzar en el conocimiento de los efectos que la interacción entre universidades y empresas tiene sobre la innovación tecnológica y, en general, sobre sus consecuencias eco-

nómicas. Sin embargo, los requerimientos de información tanto en términos cuantitativos como cualitativos para la realización de estos análisis, son realmente muy importantes y constituyen un límite para el avance científico en ese ámbito.

A pesar de la relevancia del tema y de un creciente número de acuerdos de cooperación que puedan darse entre universidades y empresas en materia tecnológica, el conocimiento sobre sus características y efectos es escaso. En consecuencia, este es un campo de investigación que está recibiendo un interés creciente en la literatura internacional (Hall *et al.*, 2000) plantea que existen algunos estudios específicos en España apoyados en encuestas a empresas que han establecido relaciones de cooperación con las universidades<sup>4</sup> donde se analizan las características de las empresas que han firmado convenios de colaboración de contenido tecnológico con la Universidad, así como la contribución tecnológica de estos convenios al sistema productivo. *También, con un enfoque microeconómico, están mereciendo especial atención en la literatura internacional los análisis de las empresas (spin-offs)<sup>5</sup> surgidas a partir de descubrimientos científicos en las universidades y el estudio de los determinantes que favorecen la transferencia de tecnología mediante el análisis de la actividad y resultados de las oficinas de transferencia de tecnología.*

Una tercera aproximación persigue examinar la característica de los diferentes modos de interacción entre las empresas y las universidades, a partir de indicadores cuantitativos y cualitativos. Estos enfoques son con frecuencia análi-



sis comparativos en el tiempo y entre regiones y tratan de tener en consideración las especificidades institucionales propias del espacio de estudio. Estos análisis muestran la importancia de combinar distintos tipos de indicadores para valorar las relaciones universidad-empresa. De esa manera se complementan los indicadores correspondientes a los distintos modos de relación entre las empresas y las universidades con indicadores referidos a la capacidad de provisión de *know-how* de las universidades de interés para las empresas y a la capacidad de absorción-receptividad de las empresas. (Callejón, 2003).

Por su parte (Pavitt, 1998) plantea que la transferencia de conocimientos entre las universidades y las empresas se establece a partir de diferentes canales. Entre los que principalmente contribuyen a la innovación tecnológica y al desarrollo regional cabe destacar: primero, la explotación de los conocimientos y de la propiedad intelectual generada en las universidades; segundo, la creación de empresas (*spin-offs*); y tercero, las relaciones de cooperación de contenido tecnológico entre las universidades y las empresas.

### **2.1) La explotación de los conocimientos académicos: las patentes universitarias.**

Las patentes constituyen un indicador de los resultados de la I+D universitaria y uno de los modos de transferencia de tecnología a las empresas. El aumento del interés por esta cuestión está en relación con el creciente número de patentes universitarias, no sólo en Estados Unidos sino también en las universidades europeas. En España, aunque las solicitudes

de patentes por parte de las universidades constituyen, en comparación con los países más avanzados, una vía de explotación de resultados de investigación poco utilizada, también han experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. La revisión de las patentes domésticas concedidas a universidades públicas españolas durante el periodo 1998-2001 arroja un total de 600 patentes provenientes de 47 universidades públicas.

Coronado, 2003, anota que la mayor aportación de la universidad al desarrollo de tecnología patentada se genera en los grupos de instrumentos, química y productos farmacéuticos, mientras que su representación en el grupo de ingeniería mecánica y maquinaria es relativamente reducida. Se produce en este aspecto una diferencia destacable con la producción de patentes del sector empresarial, donde su mayor aportación es lograda en el desarrollo tecnológico de la ingeniería mecánica. *Es importante destacar que fundamentalmente los sectores de alta tecnología como la biotecnología, tecnologías de la información y semiconductores agrupan el 29.67% de todas las patentes universitarias empresariales.* Las patentes universitarias constituyen el 26,75% del total nacional, lo que indica que las universidades españolas desempeñan un papel muy relevante en la generación de tecnología comercialmente útil.

### **2.2. La creación de empresas (*spin-offs*)**

La creación de empresas a partir de los descubrimientos originados en las universidades constituye otra vía de transferencia tecnológica hacia las empresas y de fomento del desarrollo regional. De acuer-

do con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –OCDE–, cabe distinguir entre *spin-offs* o *spin-outs*, que son empresas nuevas con participación en su fundación de personal de la universidad, para desarrollar y comercializar una invención originada en la universidad de las *start-up*, que también persiguen la comercialización de una invención aunque no están fundadas por personal universitario. La Universidad para desarrollar iniciativas fomenta la creación de empresas, mediante la creación de par-

ques científicos, concesión de premios, programas de creación de empresas e incluso participación en sociedades de capital-riesgo.

2.3) Relaciones de cooperación de contenido tecnológico

Los principales fondos de financiación de la I+D universitaria tienen su origen en el sector público y en los ingresos propios; pero las universidades también pueden obtener financiación de las empresas para sus actividades de investigación y desarrollo, reflejándose la interacción entre las universidades y las empresas.

### 3. Experiencias de la Universidad Catalana en el desarrollo empresarial

¿Cómo acercar la Universidad a la empresa y contribuir a la formación práctica del estudiante? ¿Cómo responder desde la Universidad a las necesidades del sector productivo? ¿Cómo ayudar a los jóvenes titulados a encontrar un puesto de trabajo adecuado a su formación, a sus aptitudes y a sus proyectos profesionales? ¿Cuáles son los pasos que se deben dar para convertir un negocio incipiente en un autentico proyecto empresarial? ¿Cuál es el camino para poner en marcha una empresa a partir de una idea original? La respuesta a estas y muchas otras preguntas llevó a la Universidad catalana a crear programas, Centros de desarrollo tecnológico, Centros de innovación, proyectos pedagógicos y didácticos con el propósito de vincular la Universidad al sector productivo y apoyar así, las necesidades del sector industrial.

El conocimiento directo que tuvo la autora del presente trabajo del desarrollo

de esas iniciativas fue bastante enriquecedor. Se puede afirmar que las realidades más importantes en ese sentido, que pueden ser llamadas con precisión *paradigmáticas*, son las siguientes :

**3.1) Programa CITIUS de iniciación en la empresa para titulados universitarios:** este programa responde a la preocupación permanente que han tenido por el empleo universitario de sus egresados tanto la Universidad Autónoma de Madrid como la Universidad Autónoma de Barcelona. La crisis del mercado laboral en los años ochenta y noventa acrecentó este interés por ayudar a los jóvenes recién titulados a encontrar un puesto de trabajo adecuado a su formación, a sus aptitudes y a sus proyectos profesionales.

Estas universidades han desarrollado numerosas iniciativas en ese sentido; frecuentemente en conjunto con las funda-

ciones Universidad- Empresa de las respectivas instituciones. Una manifestación de estas actividades es el programa CITIUS *de Iniciación Profesional en la Empresa para Titulados Universitarios*

El programa de Formación de Posgrado consta de dos partes: un plan de formación específica en la empresa y un plan académico de formación. El primero se lleva a cabo mediante la realización tutelada de prácticas y de otras actividades formativas en algunas de las empresas asociadas al programa. El segundo prevé una gama de itinerarios personalizados, suficientemente amplía

para que los estudiantes de CITIUS puedan complementar su formación en las direcciones que aconsejen su labor en la empresa receptora, su formación previa y su desarrollo profesional.

La siguiente tabla muestra el número de plazas convocadas de acuerdo a las necesidades de las empresas y plazas cubiertas por profesionales del programa para el periodo 1998-2002. La mayor demanda al programa se tiene por parte de los titulados en Económicas y Empresariales sin embargo, los egresados de Física, Industriales, Comunicaciones e Informática también acceden a dicha preparación:

Convocatoria	Plazas Convocadas	Plazas cubiertas
Primera	62	59
Segunda	64	64
Tercera	117	122
Cuarta	301	190
Quinta	186	132
Sexta	457	427
Total	1187	994

### 3.2) Universidad de Barcelona (UB):

#### - El *Centre d'Innovació (Fundació Bosch i Gimpera)*<sup>6</sup>

Este Centro de Innovación tiene como misión proveer a las empresas, instituciones y sociedad en general los resultados de los trabajos de I+D y el *know-how* generado por los grupos e institutos

de investigación, departamentos y servicios.

El objetivo principal del Centro de Innovación es la promoción de ésta en el entorno empresarial, el impulso de la cultura emprendedora y el estímulo a la creación de empresas de base tecnológica (*spin-off*), surgidas del entorno de la UB.

Para desarrollar sus trabajos, el Centro de Innovación dispone de un Área de

Trasferencia de Tecnología y de un Área Centro de Empresas, que ofrecen un amplio programa de acompañamiento y asesoramiento en las diferentes etapas del proceso de creación de nuevas empresas de base tecnológica.

Como centro de transferencia de tecnología y conocimiento del conjunto de la UB, el Centro de Innovación colabora estrechamente con el *Parc Científic de Barcelona* en todos aquellos trabajos dirigidos a establecer una mayor relación entre la I+D que se realiza en el sector público y en la empresa.

El Centro de Innovación, conjuntamente con el Centro de Transferencia de Tecnología de la Universidad Politécnica de Catalunya, forman el Centro de Enlace para la Innovación de Catalunya integrando parte de la red de centros de innovación impulsada por la Unión Europea y conformada por más de 70 centros de todo Europa. Esto hace que el Centro de Innovación también sea activo en el campo de la transferencia de tecnología transversal. Excelente experiencia de la relación Universidad-Empresa-Estado.

- **El Centro de Patentes de la Universidad de Barcelona:** informa y orienta sobre todas las cuestiones relativas a la propiedad industrial-intelectual, explica detalladamente el funcionamiento del sistema de patentes y aconseja acerca de la redacción y la tramitación de la patente o el modelo de utilidad (análisis preliminar de la invención, asesora a los investigadores para efectos de la obtención de las patentes y muchos otros trámites de orden administrativo y legal necesarios en estos casos.)

**3.3) Universidad Autónoma de Barcelona (UAB):** en colaboración con la Fundación Empresa y Ciencia desde el año 1989 viene desarrollando el **Programa de Cooperación Educativa Universidad-Empresa** que tiene como principal objetivo acercar la Universidad a la empresa y contribuir a la formación práctica del estudiante mediante la realización de un segundo ciclo especial en la Licenciatura de Administración y Dirección de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UAB, que incluye dos periodos de prácticas en empresas participantes en el Programa y bajo la dirección de un profesor-tutor. El propósito de este periodo de prácticas es además facilitar la inserción laboral y la trayectoria profesional de los estudiantes del programa mediante la adquisición de experiencia laboral previa a la finalización de los estudios universitarios .

Desde el inicio del Programa en 1989, éste ha contribuido a la formación de 14 promociones de licenciados en Administración y Dirección de Empresas, lo que supone alrededor de 750 alumnos. Tras la primera década de experiencia, la universidad realizó un estudio tendiente a medir la inserción laboral y la trayectoria profesional de los alumnos del Programa de Cooperación Educativa Universidad Empresa, encontrando como resultado que tanto la tasa de empleo como la situación ocupacional de los antiguos alumnos del Programa era muy superior a la de otros licenciados universitarios e incluso a la de licenciados en Administración y Dirección de Empresas. Los principales resultados son:

- Más del 99% de los licenciados del Programa estaban ocupados en el momento de responder la encuesta.
- Sólo el 2.3% estaban desempleados, y los inactivos no alcanzaban al 1%.
- El 70% de los encuestados se encuentran muy satisfecho con relación a los ingresos, la calidad del trabajo y su estabilidad.
- El 80% de los entrevistados considera que los conocimientos obtenidos han sido bastante o muy útiles en el desarrollo de su trabajo.
- El 99.5% estuvo dispuesto a recomendar el Programa de Cooperación Educativa a cualquier alumno de económicas o empresariales.

**3.4) Experiencia de la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC):** esta Universidad ha desarrollado desde 1994 un conjunto de iniciativas con relación a la innovación, la proyección de futuro y la interrelación con el entorno social, económico y tecnológico. Así, la Universidad ha desarrollado planes estratégicos institucionales y sectoriales con la misión de perseguir la calidad al servicio de la sociedad bajo la tutela del Consejo de Calidad de la Universidad.

En la vinculación de la UPC con la región mediante proyectos de innovación ha impulsado una red de unidades flexibles que están centradas en auscultar las demandas y necesidades del entorno. Ejemplo de ello son:

- Centros específicos de investigación:* de carácter interdisciplinar y organizados sobre la base de necesidades sociales.
- Centros tecnológicos territoriales:* promovidos en colaboración con las

autoridades locales y las organizaciones económicas donde la UPC dispone de sedes.

- Centro de innovación tecnológica:* promovidos por la Generalitat de Catalunya en colaboración con la UPC en campos tecnológicos específicos: diseño mecánico, instrumentación electrónica, Calidad.
- El programa INNOVA:* tiene como objetivo facilitar y promover proyectos para la innovación entre los estudiantes, los profesores y la comunidad universitaria en lo referente a la creación de empresas y el fomento del espíritu emprendedor.

La Institución está inmersa en una misión de cambio, de amplio compromiso social y cooperación con el entorno. El Rector de la UPC ha sostenido que: “De la experiencia (...) hemos aprendido todos, y como mínimo creo que todos coincidimos en que la institución ha avanzado, ha fomentado la innovación y la reflexión, el cambio y la descentralización, reforzando una cultura institucional propia. Bien seguro que los errores han sido importantes, quizá más que los aciertos, pero la Universidad ha progresado, y yo quiero pensar que el camino emprendido no tiene retorno” (Fundación Santander Central Hispano, 2001)

### **3.5) Red de Trampolines Tecnológicos (Xarxa TT)**

La red *XarxaTT* está constituida por un conjunto de universidades y escuelas de negocio de Cataluña con la capacidad de fomentar el espíritu emprendedor y los servicios de asesoramiento para la crea-

ción de empresas de base tecnológica. Dentro del *Grup UB*, el *Centro de Innovación de la Fundació Bosch i Gimpera* es el trampolín tecnológico de la UB.

El Objetivo de la *XarxaTT* es cubrir las necesidades de los emprendedores potenciales, espacialmente cerca de donde se generan las iniciativas de negocio: Universidades, centros tecnológicos y escuelas de dirección de empresas, así como fomentar la creación de centros de atracción de proyectos de emprendedores en las fases más embrionarias para ayudar a convertirlos en empresas robustas y facilitar que trabajen en red con la conexión de todos los agentes clave como son las incubadoras, asesores y entidades de capital-riesgo.

El soporte financiero del programa puede cubrir hasta un 60% de los gastos del proyecto, con un máximo de 100.000, que se destinan a las partidas de:

- gastos generados por la contratación de personal
- asesoramiento y desarrollo tecnológico
- asesoramiento en gestión empresarial

Esta red está impulsada por el Centro de Información y Desarrollo Empresarial (CIDEM) y por la comisión Inter-departamental de Investigación e Innovación Tecnológica (CIRIT), las universidades catalanas y las escuelas de negocios en el marco del III Plan de Investigación de la *Generalitat de Catalunya*

## 4. Otras experiencias de desarrollo empresarial

**4.1) Programa de Creación y Gestión de Empresas:** es un programa desarrollado por el Centro de Iniciativas Empresariales del Metal –CIEM<sup>9</sup> - que consiste en desarrollar un conjunto de actividades de iniciativa, formación, asesoramiento y acompañamiento para la creación de nuevas empresas.

El programa consiste en desarrollar un plan de crear nuevas empresas con potencial de crecimiento basado en desarrollo y seguimiento de proyectos, orientados a buscar potencialidades emprendedoras a partir especialmente de la industria metalúrgica así como de los servicios de este sector.

Es dirigido a personas que desempeñan diferentes actividades: comerciales, técnicas o de carácter financiero, que es-

tén motivadas en el desarrollo de proyectos empresariales propios. Las jornadas compatibles con el trabajo de los participantes es una de las características del programa CIEM en la tarea de combinar intensivamente la formación, el asesoramiento, la tutela y el desarrollo de los proyectos empresariales.

De acuerdo a los archivos de CIEM, los tres primeros años de labores permiten concluir lo siguiente:

- El 58% de los participantes tiene estudios de secundaria, y el 42% son universitarios.
- Al estudiar la situación del proyecto de empresa en ciernes, el 43% llegó al programa sólo con la idea de negocio; el 15% tenía ya una empresa establecida y los restantes participantes

poseían estudios de mercado que buscaban utilizarlos para constituir empresa.

- La tipología de los proyectos mostró que el 35% de ellos correspondían a la producción de bienes industriales, el 38% a satisfacer servicios de las industrias y el 27% a otros servicios.
- Finalmente, el estado de los proyectos, al concluir los cursos, evidenció que sólo el 17% de los mismos no eran viables; el 61% terminaron como empresas constituidas en funcionamiento, y el 22% eran proyectos que estaban constituyéndose y se esperaba que en el corto y mediano plazo se convirtieran en realidades empresariales.

#### **4.2) Escuela de Negocios *On-Line***

: [www.emprendedorXXI.es](http://www.emprendedorXXI.es) ¿Cuáles son los pasos que se deben dar para convertir un negocio incipiente, o una idea original, en un auténtico proyecto empresarial?

El proyecto de la Caixa de Pensiones, que en unión con siete universidades españolas y el Instituto de Empresas, se dedica a responder detalladamente estas y otras muchas preguntas.

El portal parte de un *test* mediante el

cual los interesados en ser emprendedores pueden autoevaluarse y, si es el caso, corregir las fallas detectadas en ese proceso. Las pruebas valoran la actitud emprendedora, el conocimiento del sector y la competencia técnica. Igualmente, la escuela de negocios *on-line* pone a disposición del interesado recursos pedagógicos para hacer un plan de negocios y una estrategia de financiación.

Uno de los mayores atractivos de la iniciativa es la “gerencia asistida” que es una herramienta que mediante la presencia de tutores *on-line* resuelve a través del Internet las dudas de los usuarios en temas como; la asistencia en la preparación de memorias descriptivas del proyecto para su presentación a posibles inversores, la elaboración de estudios de mercado por sectores, los análisis de viabilidad, el diseño del plan de *marketing* y el asesoramiento en la primera fase de la actividad.

También crea un “foro de expertos” en el que participan personas que han tenido experiencias exitosas empresariales y pueden apoyar con sus conocimientos a quienes están iniciando un proyecto emprendedor.

### **5. Algunas reflexiones para la relación Universidad-Empresa-Gobierno en Colombia**

Para que la formación de personas responda a las necesidades de la sociedad debe darse una interacción con el sector productivo. Esta realidad implica que las instituciones universitarias deban adecuarse a las exigencias de los nuevos tiempos, particularmente respecto del

compromiso de la Universidad con el sector productivo. Así la nueva concepción de Universidad no solamente está comprometida con la formación de profesionales altamente calificados sino también con el desarrollo económico y social del país.

La Universidad debe orientar el potencial de sus esfuerzos formativos para que los estudiantes a través de la incorporación de la innovación como objetivo de producción a corto y mediano plazo, puedan construir con solvencia las fortalezas y destrezas necesarias que posibiliten la generación de empleo. La Innovación es considerada como un proceso social mediante el cual el conocimiento científico se integra a la sociedad y da respuesta novedosa a las necesidades y requerimientos de la gente y las instituciones, creando riqueza económica y bienestar social.

La *innovación* rápida en la manufactura de mercancías se ha convertido en una de las características más destacadas de nuestra época. El conocimiento de técnicas avanzadas en la organización de las empresas y en la producción de bienes y servicios debe convertirse en un lugar común en la economía de los países que están inmersos en procesos de industrialización de grado medio o bajo. En este sentido, la motivación del logro económico mediante la búsqueda de nuevas oportunidades de negocios, la institucionalización de incentivos, el respeto de los derechos de propiedad y el acceso a los nuevos conocimientos, adquieren gran importancia en la promoción del desarrollo empresarial. Así, el papel del *espíritu empresarial* debe obedecer a la rentabilidad del capital como el fundamento de los componentes centrales de la innovación empresarial de tipo schumpeteriano, donde la estrategia de industrialización impulse la *capacidad de innovación* como factor imprescindible del proceso mismo de industrialización y de desarrollo económico (Camacho, 2003).

El desarrollo de la innovación requiere de un conjunto coherente de políticas y estrategias entre Instituciones públicas y privadas de I+D, servicios científicos y tecnológicos, redes de investigación, etc. Es decir se debe promover y fortalecer la mutua orientación y colaboración entre quienes generan el conocimiento y quienes lo necesitan.

En este sentido, el Informe de la Misión de los Sabios “Colombia al Filo de la Oportunidad, Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo”, (Colciencias, 1996) plantea que la universidad debe formar empresarios y no sólo futuros empleados, para lo cual recomienda una mayor relación de la Universidad con el sector productivo mediante el impulso a los centros de investigación y desarrollo tecnológico, y el apoyo a la formación de redes de investigación con empresarios, refuerzo de los vínculos entre los grupos, centros de investigación y los usuarios del conocimiento. Igualmente, recomienda que la Universidad mejore su organización interna para difundir a la sociedad la oferta de capacidades de investigación, valorizar los resultados de sus investigaciones, canalizar las demandas externas y facilitar la transferencia de los resultados obtenidos.

En el año 2001, el Informe Final de Colciencias, “Gestión de Oportunidades de Innovación asociadas a la Investigación” concluye que las Instituciones de educación Superior no tienen una estructura y orientación que facilite el desarrollo de un proyecto de innovación que permita que los resultados de las investigaciones se conviertan en productos o servicios posicionables en el mercado y/o transferibles a la sociedad.



Para generar un desarrollo social, humano y sostenible debe haber interactividad permanente entre la Universidad- Empresa –Estado para lo cual es necesario que instituciones de carácter público y privado como Colciencias, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), Centros de Desarrollo Tecnológicos, Centros de I+D, las Cámaras de Comercio, las universidades, el sector productivo y la comunidad en general promuevan la investigación en proyectos que desarrollen la innovación y el mejoramiento de la productividad y competitividad de las empresas con el propósito de elevar la calidad de vida y mejorar el bienestar de la comunidad.

En este sentido, el OCyT entidad que tiene como objetivo el estudio de la actividad de ciencia y tecnología en Colombia, lideró a un grupo de investigadores de diez Universidades del país<sup>10</sup> para analizar estudios de casos puntuales de empresas innovadoras. El propósito fue determinar el proceso de innovación, sus determinantes e impacto de la industria metalurgia-metalmecánica y petroquímica-plásticos de Colombia<sup>11</sup>

El estudio mencionado mostró en general que a nivel nacional las empresas han realizado innovación, pero no en forma frecuente, sistemática o planeada; también se establece que no es el resultado de una clara orientación estratégica. Lo anterior permite entender que los desarrollos tecnológicos de las empresas no han dado lugar a la generación de tecnologías esenciales. Es importante destacar la forma como las Universidades conformaron con el OCyT la *Red de estudio sobre la Innovación* integrada como ya se

dijo, por investigadores de diez de las más importantes universidades del país con el propósito de analizar a nivel nacional empresas innovadoras y ver cómo se refleja en lo cotidiano el esfuerzo innovador de dichas empresas.

La Universidad es la institución que está llamada a reunir condiciones valiosas para la práctica de la ciencia y de la tecnología, sin embargo, la pregunta es: ¿qué hacer para que las universidades puedan cumplir mejor esta tarea en el momento actual globalizado? Sin duda la formación de capital humano constituye el vínculo entre ciencia y desarrollo pero no es suficiente para promover el conocimiento, se requiere entonces de bases institucionales capaces de interactuar con otros sectores y actores de la sociedad, como las empresas, el gobierno, la construcción de *redes multidisciplinares* que puedan resolver problemas específicos de carácter teórico o aplicado

En este sentido, la Universidad colombiana necesita de una organización de carácter académico, institucional y financiero que le permita responder adecuadamente a las nuevas exigencias del entorno. Al respecto, en la mayoría de ellas, se ha iniciado la construcción de un modelo que garantice adecuadamente el tránsito de una Universidad vieja a una Universidad moderna, que propicie y fomente el trabajo interdisciplinario que permita el desarrollo de la innovación, la ciencia y la tecnología, y así poder potenciar el proceso de cambio que hará posible que los recursos humanos y materiales de la Institución den respuesta a las necesidades de la comunidad, agregando valor a los recursos de la región y de la sociedad en general.

## NOTAS

<sup>1</sup> La interpretación del desarrollo endógeno ha generado avances importantes para conciliar la teoría económica con la evidencia empírica. El avance tecnológico y el poder del mercado de las empresas en los procesos de innovación y crecimiento económico, han dado un nuevo impulso a la teoría del crecimiento económico.

<sup>2</sup> Se define el Sistema Regional de Innovación como el conjunto de instituciones y de estructuras económicas que afectan a la tasa y dirección de las actividades de innovación de una región. En el mismo sentido, Storper (1991) señala que la innovación y la modificación de productos y procesos descansa sobre una compleja variedad de instituciones, de hábitos sociales, de ideologías y de expectativas; afirma incluso, las empresas y la estructura de mercado son, en cierta medida, el resultado de la estructura social que tiene una región específica (Camacho, 2004).

<sup>3</sup> En los países industriales las actividades de I+D en empresas es igual o mayor que la realizada en Universidades y laboratorios gubernamentales. En los países de industrialización reciente como Corea o Taiwán la I+D en empresas supera en magnitud a la que se realiza en Universidades.

<sup>4</sup> Ver los análisis de Valenzuela y Moreno (1995) para el caso de Madrid, Martines y Pastor (1995) para Aragón, y el trabajo realizado por Pérez et al. (1998).

<sup>5</sup> Los Spin-offs son empresas nuevas que resultan de las investigaciones en ciencia y tecnología de-

sarrolladas por las universidades. Se crean con participación en su fundación de personal de la universidad, para desarrollar y comercializar una invención originada en la universidad.

<sup>6</sup> Nombre del centro en lengua Catalana.

<sup>7</sup> Hay estudios que demuestran que la adquisición de experiencia laboral previa a la finalización de los estudios facilita la inserción laboral de los estudiantes universitarios (véase La inserción laboral y la trayectoria profesional de los alumnos del Programa de Cooperación Educativa Universidad Empresa. Facultad de ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Barcelona 2001).

<sup>8</sup> Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cataluña.

<sup>9</sup> El programa tiene su sede en la ciudad de Ripoll, caracterizada por ser epicentro de la industria Metalúrgica de la Comunidad de Cataluña.

<sup>10</sup> La autora de este artículo conjuntamente con el Ingeniero Jorge Humberto Saavedra participaron en el proyecto como representantes de la UPTC y estudiaron la innovación sus determinantes e impactos en las empresas: Grupo Diaco S.A. Planta Tuta y en Aceros Sogamoso Ltada.

<sup>11</sup> Los resultados de esta investigación han sido publicados en el año 2003, en el libro "La innovación Tecnológica en la industria Colombiana" Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología y Colciencias.

## BIBLIOGRAFIA

- CALDERÓN, María José, (2001): *Los factores determinantes del progreso técnico en el desarrollo económico de Castilla-La Mancha*. Tesis Doctoral. Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Castilla-La Mancha, España, 2001.
- CALLEJÓN, María *et al* (2003): "Las relaciones universidad-empresa y la innovación regional". XXIX Reunión de Estudios Regionales. Santander, 27 y 28 noviembre 2003. Departamento de Política Económica, Universidad de Barcelona.
- CAMACHO, Dolly (2003). "La importancia de formar jóvenes emprendedores" en *Apuntes del CENES* No. 35. Escuela de Economía, UPTC. Tunja
- CAMACHO, Dolly (2004). Perspectivas de la economía frente a las organizaciones empresariales del siglo XXI. Trabajo de Año Sabático, Escuela de Administración de Empresas, UPTC. Tunja
- CEVALLOS, Jorge Gilberto (1996) "América Latina y el Nuevo Orden Internacional" publicado en *Alternativa de Izquierda al Neoliberalismo*, por el FMI-CEA, Madrid.
- CORONADO, Daniel *et al* (2003): "La contribución de la universidad al desarrollo de tecnología industrial. Diferencias sectoriales, regionales y factores determinantes". XXIX Reunión de Estudios Regionales. Santander, 27 y 28 noviembre 2003. Departamento de Economía, Universidad de Cádiz.
- ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF, L., (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy* 29, 109-123.
- FELDMAN, M. (1999): "The new Economics of innovation, spillovers and agglomeration: a Review of empirical studies", *Economics of Innovation and New Technology*. Vol 8, 1 y 2, pp. 5-25.
- FREEMAN, Ch. (1982): *La teoría económica de la innovación industrial*. Alianza Editorial. Madrid, 1982.
- Fundación Santander Central Hispano (2001). *La Universidad en la sociedad del siglo XXI*. Fondo de Cultura Económica. Madrid.
- GARCÍA QUEVEDO, J. (2002): «Investigación universitaria y localización de las patentes en España», en *Papeles de Economía Española* No.93, pp..
- GRILICHES, Z. (1990): "Patent statistics as economic indicators: a survey", *Journal of Economic Literature*, Vol. XXVIII, diciembre, 1990.
- HALL, B., Link, A., y SCOTT, J. (2000): "Universities as research partners", NBER Working Paper 7643 .
- PAVITT, K. (1998): "The social shaping of the national science base", *Research Policy* nº 27.
- PORTER, Michael E. (1982): *Estrategia Competitiva*. Compañía Editorial Continental, Méjico, 1.982
- SUÁREZ Suárez, Andrés (2001): *Nueva Economía y Nueva Sociedad*. Prentice Hall, España.
- SCHARTINGER, D., Rammer, C., Fischer, M.M., Fröhlich, J., (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy* 31, 303-328.
- SWEENEY, G.P., (1988): "Innovación tecnológica y reorientación del desarrollo regional" en *Papeles de Economía Española*. Nº 35, 1988.
- WADLEY, D. (1988). "Estrategias de desarrollo regional" en *Papeles de Economía Española* No. 35, 1988

