

Por: **Heberto Tapias Garcia**
Profesor Ingeniería Química Universidad de Antioquia.

RELACIÓN INDUSTRIA-UNIVERSIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



El proceso de innovación demanda recursos y habilidades especiales que difícilmente hoy pueden ser poseídos o estar concentrados en una sola organización o empresa, razón por la cual se ha venido observando a nivel mundial el establecimiento de sociedades o consorcios y alianzas estratégicas entre empresas, gobierno y universidades.

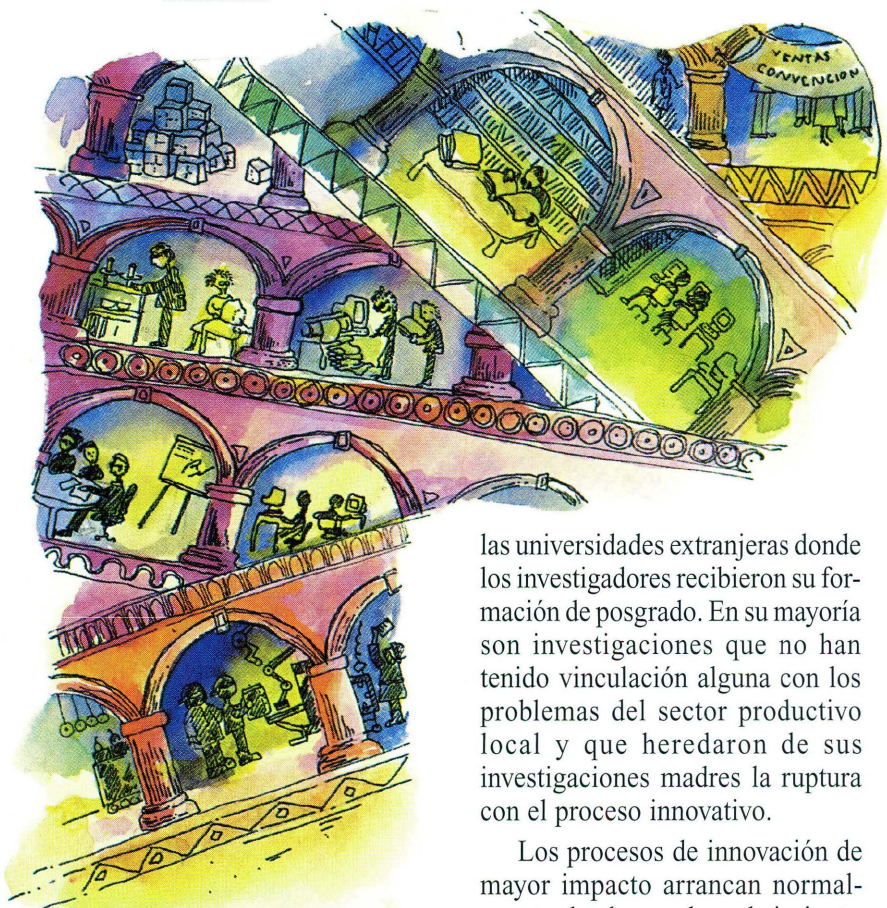
La organización y localización institucional del proceso innovativo ha variado históricamente. Hasta finales del siglo pasado este proceso era generalmente desarrollado por individuos con sus propios recursos. Con excepción de los que investigaban en agricultura, eran muy pocos los científicos que recibían aportes de universidades, empresas o fundaciones privadas. Es prácticamente a comienzos de este siglo, en la infancia de las industrias química y eléctrica, cuando las grandes empresas comienzan a formar sus laboratorios empleando personal dedicado a la investigación. Estos laboratorios de investigación generalmente realizaban proyectos orientados a productos, que paulatinamente fueron apoyándose cada vez más en los trabajos de investigación fundamental realizados en las universidades. En la medida en que las universidades fueron especializando en forma progresiva

EN ALGUNAS RAMAS INDUSTRIALES LOS CICLOS DE VIDA DE PRODUCTOS Y PROCESOS HAN DISMINUIDO DRÁSTICAMENTE DE DÉCADAS A MENOS DE CINCO AÑOS. ÉSTA RÁPIDA OBSOLESCENCIA, DEBIDO A LA INCORPORACIÓN CRECIENTE DE NUEVOS CONOCIMIENTOS, REQUIERE DE UNA MAYOR ATENCIÓN SOBRE EL PROCESO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA HACER Y CONSERVAR COMPETITIVAS A LAS EMPRESAS Y NACIONES EN UN MERCADO MUNDIAL HIPERCOMPETITIVO. ALCANZAR Y MANTENER LA COMPETITIVIDAD REQUIERE DE UN FLUJO CONTINUO DE INVENTOS, Y DE UN ADECUADO SUMINISTRO DE INGENIEROS, CIENTÍFICOS Y TRABAJADORES TÉCNICAMENTE COMPETENTES EN UN AMPLIO RANGO DE HABILIDADES, PARA CONVERTIR LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCTOS Y SERVICIOS DE ALTA CALIDAD Y COSTOS SUSTENTABLES.

la orientación de sus investigaciones y fueron vinculando científicos y personal especializado a los laboratorios, la industria incrementaba su interés en estas investigaciones suministrando muchos de los fondos para su financiación, de tal manera que esta figura prácticamente desapareció, trasladándose ella a profesores universitarios que dividían su tiempo entre la investigación y la docencia.

La orientación de las investigaciones que se realizaban en las universidades contrastaba con las investigaciones que se ejecutaban en los laboratorios de investigación privados y en las industrias. Esta diferencia también fue alentada por los gobiernos con el aporte de fondos a las universidades para la investigación básica, durante y después de la segunda guerra mundial.

Durante algún tiempo las investigaciones realizadas por ingenieros en las universidades y las realizadas en los laboratorios de investigación y desarrollo de las industrias compartieron un énfasis en el diseño en ingeniería, pero a lo largo de los años 50's y 60's las investigaciones tecnológicas universitarias en ingeniería perdieron el enfoque y orientación hacia el diseño llegando a hacerse indistinguibles de las investigaciones básicas en su método y objetivos. Esta clara división entre las investigaciones tecnológicas realizadas en los laboratorios privados y los laboratorios de las industrias, con su orientación al desarrollo de productos comerciales, y las investigaciones universitarias con un progresivo énfasis en las teorías científicas básicas y el conocimiento básico de la ingeniería, generó una ruptura en el proceso de innovación y muy particularmente en la transferencia de conocimiento desde la universidad.



Esta brecha o desconexión produjo un relativo aislamiento de la universidad del proceso de desarrollo tecnológico. La pérdida de oportunidades de nuevos procesos, productos y servicios, que podían derivarse de los conocimientos e inventos desarrollados en las universidades aumentaba en la medida en que las nuevas tecnologías se hacían más complejas y se pronunciaba más la separación de objetivos entre las investigaciones universitarias y las investigaciones de las industrias y laboratorios privados.

En Colombia, la investigación universitaria en ingeniería nació desvinculada de las investigaciones de las industrias y laboratorios privados. La mayoría de las investigaciones que se han hecho en las universidades colombianas han sido ejercicios académicos formales, y en algunos casos continuaciones de las líneas de investigación de

las universidades extranjeras donde los investigadores recibieron su formación de posgrado. En su mayoría son investigaciones que no han tenido vinculación alguna con los problemas del sector productivo local y que heredaron de sus investigaciones madres la ruptura con el proceso innovativo.

Los procesos de innovación de mayor impacto arrancan normalmente desde un descubrimiento realizado en un laboratorio y evoluciona a través de una secuencia variable de estudios para su escalamiento e introducción comercial. Generalmente la innovación involucra una primera fase de investigación básica en la que se evalúa la factibilidad técnica de ideas: sugeridas o inferidas de los avances científicos y tecnológicos, o identificadas a partir de una necesidad del mercado, o de problemas inherentes a limitaciones de tecnologías o productos existentes. Cuando los estudios de factibilidad animan la exploración comercial, el proceso de innovación ingresa a una segunda fase de investigación aplicada y desarrollo, en la que se avanza en los detalles para la introducción al mercado del nuevo producto, proceso o servicio.

Hoy es muy variada y específica la serie de conocimientos, habi-

lidades, recursos y estilos administrativos que se requieren en cada una de las fases y etapas del proceso de innovación, por lo que se hace muy difícil que una sola organización pueda llevarlo a cabo no sólo con éxito sino en el tiempo requerido para ganar una ventaja competitiva. Son particularmente cruciales los conocimientos científicos especializados y la disponibilidad de fondos de riesgo en las etapas progresivas de traslación del invento a la operación comercial, en las que se estima se consumen cerca del 90% del tiempo y de los costos involucrados en el proceso de innovación. Estos dos hechos, unidos a la separación de objetivos de las investigaciones universitarias y las investigaciones realizadas en corporaciones privadas, han generado últimamente una gran brecha y una profunda discontinuidad en la rata de flujo del proceso de innovación.

MODELOS DE ASOCIACIÓN

Son diversos los modelos de sociedad o consorcio que existen a nivel mundial para encadenar las investigaciones universitarias con sus aplicaciones comerciales. Todos ellos parten de la hipótesis que la asociación de académicos con ingenieros y científicos de la industria crea una sinergia de la que emergen mejores ideas con mayor frecuencia y que permite multiplicar las innovaciones y reducir sus tiempos de desarrollo. Las alternativas de asociación difieren esencialmente en su organización, estilo de administración, orientación y composición de la investigación. Para tener una idea general de las particularidades y diferencias de los modelos de organización de la relación industria-universidad se describirán

algunas características relevantes de estos modelos.

Parques Tecnológicos e Incubadoras Tecnológicas

Los parques y las incubadoras tecnológicas son los modelos de organización ideal para que los “productos intelectuales básicos” de investigaciones universitarias sean desplazados a investigación aplicada y comercialización. Con esta concepción la misión específica que se le asigna a los parques e incubadoras es el desarrollo, transferencia y comercialización de tecnologías más que la conducción de investigaciones básicas.

Los parques y las incubadoras son instituciones dotadas con sedes físicas compuestas de espacios comunes que están al servicio de todos los usuarios, y de locales individuales dotados de instalaciones básicas de agua, electricidad y teléfono, en cada uno de los cuales la empresa instala su infraestructura de investigación o producción. En la áreas comunes existen salas de reuniones, servicios de cómputo, secretariado, fotocopiado, fax, etc., que están a disposición de todos los usuarios.

La diferencia entre el parque y la incubadora se hace nítida en su

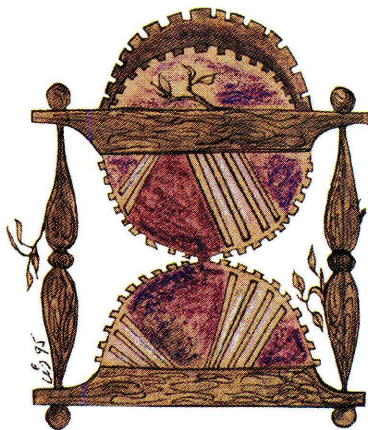
misión. Mientras en los parques tecnológicos se realizan investigaciones aplicadas y de desarrollo de procesos, en las incubadoras se ejecutan actividades más avanzadas en la creación de nuevos negocios, y muy específicamente la creación de nuevos negocios de alta tecnología. Estos dos ambientes puede decirse que son complementarios en su misión, y que cuando el proyecto de investigación en el parque ha revelado el potencial comercial requerido, él se desplaza a una incubadora tecnológica que le nutre de las habilidades administrativas y empresariales para su supervivencia en el mercado.

Los parques y las incubadoras tecnológicas son los modelos más recientes que se han creado y conforman un matrimonio ideal para multiplicar las innovaciones y disminuir drásticamente sus tiempos de desarrollo.

Institutos de investigación

Los institutos son modelos de organización de la investigación en los que se concentran considerables equipos, instrumentación, científicos y personal técnico especializado, para llevar a cabo fundamentalmente investigaciones aplicadas. A diferencia de los parques y las incubadoras las empresas no desplazan equipos de laboratorio y científicos a las instalaciones del instituto, sino que contratan con él sus investigaciones o patrocinan programas de investigación cooperativos con otras empresas, gobierno y universidades. Aunque las investigaciones aplicadas son el principal objetivo de los institutos en ellos también se realizan investigaciones básicas y se prestan servicios científicos tecnológicos.

El que las universidades e Institutos de investigación privados



compartan un interés común en el avance de la ciencia y la tecnología los hace hoy unos aliados naturales. El mejor ejemplo de esta asociación lo constituye la relación entre Research Triangle Institute (RTI) y las universidades de North Carolina, Duke University y North Carolina State University, relación establecida como una estrategia para el desarrollo industrial de la región. El éxito de este modelo, reflejado en el acelerado desarrollo del parque tecnológico Research Triangle Park, ha generado un paradigma para estimular el desarrollo económico regional, que están adoptando otros estados en E.E.U.U.

Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico

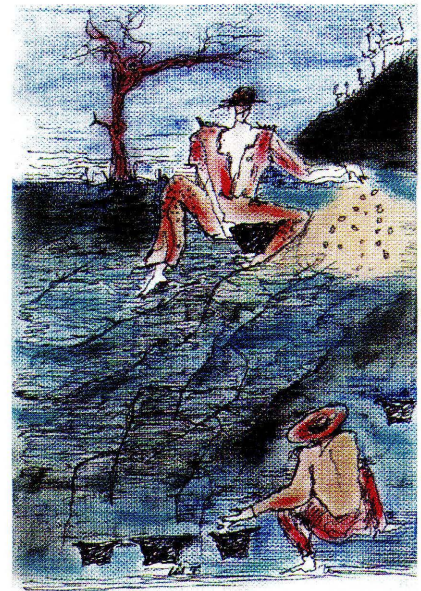
Los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico en áreas estratégicas como materiales avanzados, informática, comunicaciones, mecatrónica, biotecnología, etc, se han constituido en otra interfase para el establecimiento y fortalecimiento de relaciones industria-universidad. Con este modelo las universidades han logrado configurar programas de investigación complejos, multidisciplinarios y de largo plazo, con fondos significativos provenientes del gobierno y del sector privado, aprovechando la necesidad permanente de las industrias de base tecnológica de mantener un ritmo continuo de cambio tecnológico para conservarse competitivas en el mercado.

La naturaleza de los proyectos que se ejecutan en estas unidades de investigación es de un rango más amplio que la de los proyectos realizados en los modelos anteriores. La composición de las investigaciones básicas es más significativa que la que se encuentra en parques tecnológicos e institutos.

Una diferencia significativa de los centros de investigación con los parques y los institutos la constituye su gestión administrativa y su grado de independencia. Mientras los parques y los institutos son prácticamente independientes administrativamente de las universidades, los centros de investigación gravitan alrededor de una unidad académica o conjunto de unidades académicas y su administración está vinculada a la universidad.

Los centros ofrecen frente a los departamentos académicos unas claras ventajas a la investigación universitaria y a sus investigadores. No sólo ofrece mejor servicio administrativo y apoyo logístico, sino que también ofrece la oportunidad de realizar investigaciones más complejas, multidisciplinarias y de largo plazo.

A través de este vínculo las universidades han montado infraestructura de laboratorio que no puede lograrse con proyectos aislados. La multidisciplinariedad de las actividades, el largo alcance de los proyectos y la magnitud de los recursos involucrados permiten desarrollar una cultura organizacional y generar un ambiente administrativo y operacional que producen una economía de escala y una sinergia difícil de lograr en las unidades académicas tradicionales. Un ejemplo de este mecanismo que merece especial mención es el Centro para Materiales Compuestos en la Universidad de Delaware. Su éxito no sólo llevó al Estado de Delaware a seleccionar los materiales compuestos como el área líder para el desarrollo regional, sino que posteriormente dio nacimiento al Parque Tecnológico de Delaware del cual se está nutriendo hoy una industria de materiales avanzados.

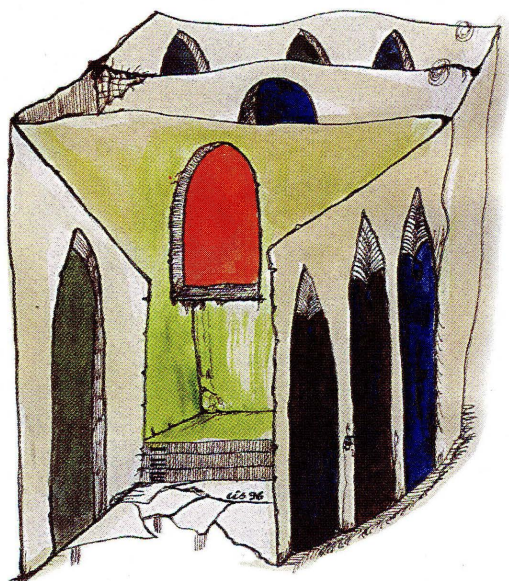


Corporaciones de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Esta forma o modelo de asociación industria-universidad puede afirmarse con cierta sutileza que es una forma jurídica o nominal que toman los institutos, centros de investigación, parques tecnológicos e incubadoras tecnológicas. La corporación es también en algunos casos una sociedad que conforma un conglomerado de todos estos modelos organizativos. Cuando la corporación es un conglomerado que cubre todo el rango, desde programas de investigación hasta incubadoras tecnológicas, sus actividades de investigación cubren una gama amplia de algunas tecnologías genéricas que han sido identificadas como las tecnologías que modelarán el cambio tecnológico de largo plazo en la región.

Programas de Investigación y Desarrollo Cooperativos

Son modelos de asociación más puntuales y específicos. Aunque este modelo puede coexistir en una universidad con



LOS PARQUES Y LAS INCUBADORAS TECNOLÓGICAS SON LOS MODELOS DE ORGANIZACIÓN IDEAL PARA QUE LOS "PRODUCTOS INTELLECTUALES BÁSICOS" DE INVESTIGACIONES UNIVERSITARIAS SEAN DESPLAZADOS A INVESTIGACIÓN APLICADA Y COMERCIALIZACIÓN.

los otros modelos a él se recurre con más frecuencia cuando la universidad no dispone de los otros mecanismos o cuando el estado de desarrollo de la investigación en la universidad es incipiente. Puede decirse que este modelo ha sido el precursor de los demás modelos o la base para construir modelos más organizados de la relación industria-universidad.

Una categoría especial de programas la constituyen los programas multinacionales de cooperación para el desarrollo de investigaciones aplicadas y los programas multinacionales de cooperación de educación continuada. En Europa se han creado programas multinacionales de cooperación en gran escala para investigación y desarrollo como ESPRIT (European Strategic Program for R&D in Information Technology), RACE (R&D Program in Telecommunications Technologies) y BRITTE (R&D Programs in Basic Technological Research and Application of New Technologies), y programas de cooperación en educación continuada como EuroPACE y COMETT.

Estos programas tienen la característica de que son de dimensión continental e involucran empresas e instituciones de educación localizadas en varios países de la Comunidad Económica Europea.

Oficinas de Transferencia de Tecnología

Son oficinas creadas específicamente para promover la transferencia de tecnología desarrollada en las universidades. Esta oficina se encarga esencialmente de: monitorear en los centros de investigación y laboratorios universitarios las actividades de investigación tecnológica, rastrear y evaluar inventos, procurar patentes y diligenciar licencias, vigilar y proteger la propiedad intelectual e industrial, y otras actividades requeridas en el proceso de negociación y transferencia de tecnología. Debido a las interacciones con las empresas a través de las gestiones de comercialización, esta oficina puede conseguir patrocinio industrial para las actividades de investigación básica que revelen potenciales aplicaciones comerciales.

Las universidades, en particular, han sacado ventajas de las oportunidades que les ofrecen las relaciones con empresas en sociedades de riesgo. Monsanto, por ejemplo, mantiene una relación de colaboración con la Universidad de Washington, orientada principalmente al desarrollo de proteínas y péptidos que modulan el comportamiento de las células. El Instituto Tecnológico de Massachusetts y la Universidad de Stanford han montado sendas oficinas de Transferencia de Tecnología para el procuramiento de patentes de conocimientos desarrollados en sus laboratorios, y diligenciamiento de licencias a compañías bien posicionadas en el mercado, de las cuales reciben un flujo continuo de regalías y fondos para alimentar sus proyectos de investigación dirigidos a innovaciones.

Consejos Asesores Industriales

Son grupos asesores que conforman las Universidades o las Facultades de Ingeniería para promover un mayor acercamiento entre la universidad y su entorno. Están integrados por universitarios, ejecutivos de la cúpula administrativa de empresas, y representantes de la estructura de poder regional. Estos consejos se convierten en una poderosa fuerza política dentro y fuera de la universidad para promover, apoyar y nutrir iniciativas de relación y cooperación industria-universidad.

Los consejos asesores se constituyen en un cuerpo consultivo de especialistas para la planeación estratégica, y para sintonizar los planes de desarrollo de universidades con los planes industriales nacionales y regionales. Sus miembros son verdaderos embajadores de las universidades y gestores efectivos en sus organi-



zaciones de contribuciones de fondos, equipos y servicios para la investigación universitaria. Con su influencia y con su peso político en la toma de decisiones en las entidades que representan, no sólo se logra construir programas de colaboración sino también garantizarles permanencia. Este selecto grupo de profesionales también realiza actividades de cabildeo ante senadores, diputados, representantes y concejales de iniciativas legislativas para obtener recursos financieros del estado.

BENEFICIOS

Las relaciones de cooperación industria-universidad que se establecen a través de los modelos descritos constituyen un universo de posibilidades para vincular efectivamente la universidad con el sector industrial. Estos modelos han logrado producir vínculos más productivos y duraderos, y particularmente han incrementado la compo-

nente de alta tecnología en la base industrial de las regiones donde han florecido como una estrategia de desarrollo económico local. Un logro compartido por los modelos de asociación, es la disminución del tiempo transcurrido entre la generación de saber y la aplicación comercial, es decir, la fusión de la investigación básica, la investigación aplicada y su comercialización. La proliferación de estos modelos ha significado un incremento de patrocinio corporativo de la investigación universitaria, incubación y formación de nuevas empresas, programas de asociación industrial, programas de educación continuada y adiestramiento profesional, y otras formas de transferencia de tecnología.

Son múltiples los beneficios inmediatos que derivan la universidad y la industria del establecimiento de sociedades o consorcios de investigación y desarrollo, y de educación continuada, pero son finalmente la economía del país o de la región y

la calidad de vida de la población, las principales beneficiadas del mejoramiento de la competitividad de las empresas lograda por el encañamiento y sostenimiento de un proceso de innovación tecnológica continua y una elevación de la calificación de las personas vinculadas a la producción.

Se observa en aquellas regiones donde se han establecido lazos de cooperación industria-universidad el florecimiento y concentración de corredores industriales y la formación y desarrollo de nuevas empresas y negocios de base tecnológica.

Un beneficio directo que deriva la universidad de la asociación con la industria para el desarrollo tecnológico es su reconocimiento como un centro de inteligencia comprometido en la búsqueda de mejores escenarios económicos para la sociedad. Más visibles y cuantificables son los beneficios cuando se observan los cambios experimentados por universidades que han asumido la alianza con el sector industrial como una estrategia de desarrollo y una condición necesaria para alcanzar la excelencia. Estos beneficios se reconocen en la infraestructura para investigación y docencia, en la productividad científica, y en el prestigio de sus profesores y egresados.

La calidad de la educación se mejora con la integración industria-universidad. Este mejoramiento de la calidad de la educación se traduce en la formación de profesionales con una formación fundamental profunda y actualizada, con elementos de conexión de sus conocimientos académicos con sus aplicaciones y con una visión menos parcelada del ámbito de utilidad y aplicabilidad del saber en una disciplina. Este beneficio se logra gracias a que la docencia puede

nutrirse de las experiencias de los profesores que trabajan en áreas de frontera del conocimiento y a que ellos están continuamente expuestos a un ambiente donde el conocimiento tiene una finalidad práctica. Se refuerzan estas características con una inmersión directa del estudiante al ambiente de trabajo en investigación aplicada. A través de esta experiencia docente se puede lograr una enseñanza multidisciplinaria, un fuerte acoplamiento entre enseñanza e investigación y particularmente la utilización de un método pedagógico muy poderoso como es el método “aprender haciendo” (learning by doing).

Son significativos los equipos para investigación que adquiere la universidad a través de sus alianzas con el sector privado. Los edificios, equipos, sistemas y fuentes de información que han conseguido universidades con el auspicio y apoyo de sus socios son un patrimonio que difícilmente se logra con el financiamiento del estado. Un hecho para resaltar es que los equipos e instrumentos adquiridos por esta vía, en la mayoría de los casos incorporan los últimos desarrollos científicos y tecnológicos, en virtud de que las empresas que comprometen grandes recursos en investigación quieren otorgarle a sus resultados mayores garantías de calidad y confiabilidad.

Un beneficio que justifica a todas luces la asociación, es la generación de fuentes de financiación permanente por pago de regalías de licencias de patentes, y utilidades de operaciones comerciales de empresas creadas con las nuevas tecnologías en las que la universidad es socia. Aunque la universidad puede realizar contratos con entidades privadas, con agencias del gobierno y otras instituciones y obte-

ner de ellos utilidades, no debe perderse de vista que el negocio no es su misión central.

La visión que logra la universidad de los requerimientos de habilidades y conocimientos profesionales para la difusión, transferencia y operación de las nuevas tecnologías, le permite también diseñar oportunamente los programas de formación profesional que demandarán los nuevos sistemas tecnológicos.

Son económicos todos los beneficios que obtiene el sector privado de su alianza con la universidad. El sector privado adquiere beneficios tributarios, ofrecidos por la ley, por sus inversiones en investigación y desarrollo y por donaciones o aportes que haga a la universidad con esta destinación. Las empresas no sólo pueden deducir de su base tributaria los fondos aportados en asociaciones con la universidad, sino que además reciben preferencias financieras de fondos de riesgo para invertir en nuevas empresas, tasas de interés bajas, y altas ratas de depreciación de equipos involucrados en actividades de investigación y desarrollo.

El principal beneficio que recibe la industria de su consorcio con la universidad es su supervivencia en un mercado hipercompetitivo, supervivencia que deriva del carácter casi exclusivo de vender productos diversificados e innovados que la colocan en una posición adelantada en la curva de aprendizaje, por el monopolio temporal del conocimiento”.

PROPUESTA

La relación industria-universidad no puede concebirse como una relación puntual, aislada y descontextualizada, o como un simple

agregado al modelo tradicional de universidad. Ella es una relación connatural al nuevo modelo de universidad que requiere actualmente el sistema nacional de innovación. Esta relación debe concebirse como una relación dinámica e inscrita en los planes de desarrollo de la universidad. Con esta premisa, propondré un sistema y una estrategia de desarrollo que permitan: mantener y consolidar algunas relaciones existentes, estimular y crear otras, e institucionalizar y fortalecer esta interrelación.

Si concebimos la universidad como un centro de inteligencia donde se genera conocimiento, el



fin último de la relación con la industria es vincular efectivamente la universidad al sistema nacional de innovación, pues “el conocimiento adquiere valor, todo su valor, y logra sus propósitos cuando se aplica a fines concretos y se integra a tareas específicas que contribuyan al desarrollo individual y social” (Misión Ciencia Educación y Desarrollo, 1994).

La universidad deberá evolucionar hacia un nuevo sistema o conglomerado de organizaciones. Este nuevo sistema está formado por una organización que coincide con la universidad vigente, donde se concentra preferencialmente la administración de la actividad docente formal y las actividades de investigación y extensión tradicionales; y un grupo de organizaciones satélites nuevas creadas para una gestión más eficiente de actividades de investigación y desarrollo de tecnologías y de otros servicios y programas que se establezcan en las relaciones industria-universidad. El nuevo sistema de conocimiento se puede configurar adicionando a la estructura de la universidad actual, un Consejo Asesor Industrial, y una Oficina de Transferencia de Tecnología. A esta estructura modificada se le suman, en el momento oportuno y de acuerdo con las necesidades, las organizaciones satélites apropiadas para la gestión de las relaciones industria-universidad.

Los Institutos, Centros, Parques e Incubadoras, pueden crearse como unidades satélites individuales e independientes administrativamente, o como unidades dependientes de Corporaciones satélites. Así, una Corporación podrá estar conformada por Institutos, Centros de Investigación y Laboratorios; y en el modelo más desarrollado, una

Corporación podrá incluir también un Parque Tecnológico y una Incubadora Tecnológica. Una Fundación puede ser la entidad de máxima jerarquía administrativa de las organizaciones satélites, la cual tiene como función procurar recursos financieros y físicos para todo el sistema, y particularmente administrar financieramente los programas, proyectos y demás actividades de aquellas unidades orgánicas del sistema que no dispongan de infraestructura administrativa. La figura 1 ilustra un esquema organizativo de un sistema en el que se muestran la localización de las nuevas entidades y las relaciones entre estas unidades y la universidad tradicional.

El Consejo Asesor Industrial tendrá como función básica la asistencia al Consejo Superior Universitario en la formulación de planes, estrategias y acciones específicas orientadas a crear, fortalecer y multiplicar las relaciones industria-universidad. Este Consejo se convierte también en un cuerpo consultivo permanente para medir el progreso de los planes de desarrollo, y para decidir sobre los ajustes requeridos de acuerdo con la evolución del entorno económico y del sistema universitario.

Los modelos satélites que se creen consultarán el volumen y diversidad de los programas y actividades en las áreas de excelencia contempladas en el plan estratégico de desarrollo. Si el número de programas es muy pequeño no se justifica crear una estructura satélite para su gestión. Estos programas pueden ser administrados financieramente por una Fundación, o en centros de investigación internos, mejorando las prácticas administrativas con instrumentos más ágiles para contratación, compra y control

de proyectos. Pero si el número de programas es grande y se proyecta a corto plazo desarrollar las capacidades en el sistema para su gestión, dependiendo de la composición de investigación básica y de desarrollo que requieran los programas, se recomienda la creación de un Centro de Desarrollo Tecnológico o un Instituto de Desarrollo Tecnológico. En la medida en que crezcan en número y afinidad los programas, de acuerdo con las políticas de desarrollo, podrán crearse en el futuro Centros y/o Institutos específicos en cada una de las áreas de excelencia. Cuando se hayan consolidado los modelos organizativos creados y se hayan multiplicado las relaciones industriales y la demanda lo justifique, la universidad podrá incorporar en su plan de desarrollo una estrategia orientada a la creación de un parque tecnológico y una incubadora tecnológica.

El sistema que contempla una Fundación tiene la ventaja que además de facilitar la administración financiera de la relación industria-universidad, puede canalizar y administrar más eficientemente otras relaciones con corporaciones privadas, de derecho mixto, agencias del estado, organizaciones sociales, personas naturales, y especialmente, constituirse en un banco de donaciones de recursos físicos y fondos no comprometidos con actividades orientadas exclusivamente a la financiación o soporte de investigaciones tecnológicas o actividades de investigación.

Las relaciones que establezca la universidad con el sector productivo no sólo servirán para atender demandas y hacer ofertas de conocimientos tecnológicos, intercambiar recursos o servicios vinculados con actividades científicas y

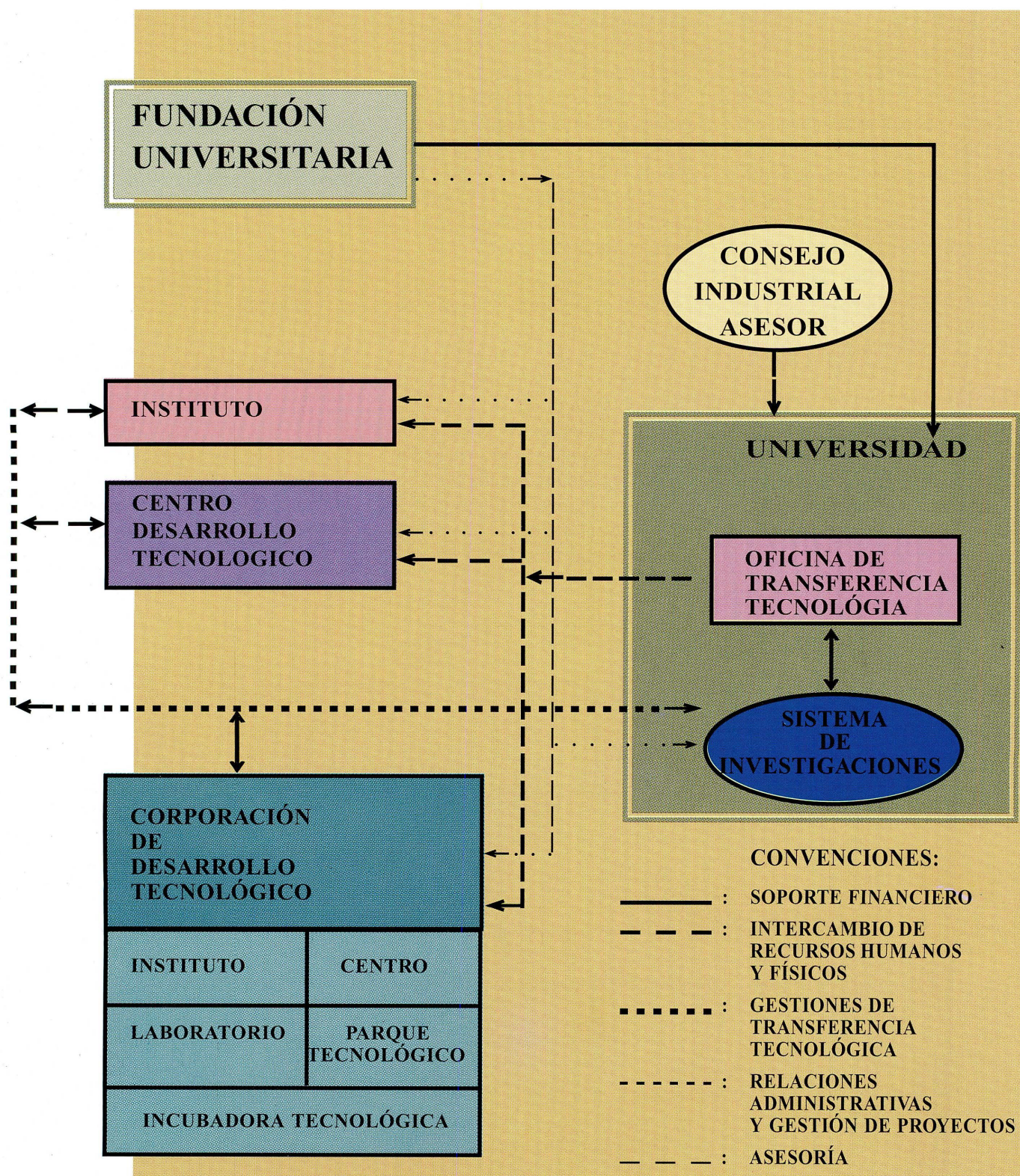


FIGURA 1.

tecnológicas, sino que pueden extenderse a otras áreas de beneficios particulares para los socios. La empresa puede aprovechar estas relaciones para montar programas de selección y reclutamiento de egresados, y la universidad, por ejemplo, podrá institucionalizar y garantizar prácticas industriales de sus estudiantes y obtener financiación para programas de becas-empresa que sirvan de apoyo a los programas internos de bienestar estudiantil.

RECOMENDACIONES

Como estrategia para conformar el Consejo Asesor Industrial se propone que el Rector acompañado de sus Vicerrectores y algunos decanos visiten al grupo de la cúpula ejecutiva de cinco em-

presas grandes y/o conglomerados económicos, e inviten a estas organizaciones a hacer parte del Consejo. Una vez conquistados los cinco primeros ejecutivos se les solicita que se conviertan en vectores de la iniciativa invitando a dos ejecutivos más de otras empresas que la universidad haya predefinido para constituir el Consejo.

Una relación industria-universidad exitosa y libre de conflictos requiere de un marco legal que la regule, en el que particularmente se establezcan en forma precisa las contribuciones y la participación de los socios en los derechos de propiedad industrial. Este marco legal también debe contemplar la participación de los profesores inventores en los derechos de propiedad industrial y los in-

centivos por su vinculación a programas y actividades que se desarrollen para la industria.

Las actividades propias de una Oficina de Transferencia son actividades connaturales en los consorcios y empresas de conocimiento que la universidad tendrá que institucionalizar en una Oficina de Transferencia de Tecnología u otra oficina, cuando decida establecer unas relaciones permanentes con la industria. Mientras se crea la oficina con los recursos y el personal especializado, se recomienda que estas funciones las desempeñe la Vicerrectoría de Investigaciones o de Extensión a través de un programa temporal o un Grupo de Gestión Tecnológica. &



PARA SABER MÁS

- FLAWN, Peter, T., "A primer for University Presidents: Managing the Modern University", University of Texas Press, Austin, 1990.
- FRISK, T.,E., "EuroPACE: A Program of European Cooperation in Continuing Education", Engineering Education, May-June, 1989, pp 482-484.
- HADEN, C., R., "Promotion of Engineering Research Through Private Sector Leveraging", in "Innovative Models for University Research", Elsevier, Amsterdam, 1992, pp 115-128.
- JUNKINS, J.R., "Competitiveness and Collaboration", Engineering Education, May-June, 1989, pp. 474-475.
- KLEIN, E., "Technology Parks and Incubators: A Nexus Between University Science and Industrial Research and Development", in "Innovative Models for University Research", Elsevier, 1992, pp. 11-47.
- MERRIFIELD, D., B., "Research Consortia: The Concurrent Management of Innovation", in "Innovative Models for University Research", Elsevier, Amsterdam, 1992, pp. 49-62.
- Misión Ciencia Educación y Desarrollo, "Colombia: Al filo de la oportunidad.- Informe Conjunto" (Documento de los Sabios), RA Ranco Ltda. Editora e Impresora, Bogotá, 1994.
- PIPES, R.,B., Lewis, C., S., "Research Centers in The Sciences and Engineering", in "Innovative Models for University Research" Elsevier, Amsterdam, 1992, pp. 153-167.
- POSADA F., Eduardo, "Las incubadoras de empresas, una opción tecnológica para el futuro", Educación en ingeniería, año 2 No. 2 , Bogotá, 1994.
- ROUSE, J., W., "Independent Research Institutes", in "Innovative Models for University Research", Elsevier, Amsterdam, 1992, pp. 115-128.
- SZABÓ, Zoltán, "La gestión y mercadeo de la innovación tecnológica", Documento-Conferencia-SENA, Medellín, Oct. 25, 1994.
- TAPIAS, G., Heberto, "La relación tecnológica de la universidad de Antioquia con el medioexterno", revista Facultad de Ingeniería, Vol. 4, Nos.1 y 2, 1988, pp. 105-111.